



INSTITUTIONEN FÖR PEDAGOGIK OCH SPECIALPEDAGOGIK

Problemlösning i matematik- möjligheter eller hinder för nyanlända elever

Studium av lärares och studiehandledares erfarenheter och uppfattningar på högstadiet

Författare: Malak Abdalbast & Mohamed Said Khalifa

Uppsats/Examensarbete:	15 hp
Program och/eller kurs:	LAU927
Nivå:	Grundnivå
Termin/år:	Vt/2019
Handledare:	Marianne Molander Beyer
Examinator:	Rolf Lander

Uppsats/Examensarbete: 15 hp
Program och/eller kurs: LAU927
Nivå: Grundnivå
Termin/år: Vt/2019
Handledare: Marianne Molander Beyer
Examinator: Rolf Lander

Nyanlända elever, flerspråkiga elever, problemlösning, studiehandledning, kartläggning, ordinarie klass, förberedelseklass, vardagsspråk/ skolspråk

Syfte: Uppsatsens syfte är att undersöka hur matematiklärare och studiehandledare uppfattar de svårigheterna som nyanlända elever i högstadiet har i matematiska problemlösningar. Detta leder oss till dessa frågeställningar:

- Vad anser matematiklärare och studiehandledare om nyanlända elevers prestationer i matematisk problemlösning?
- Hur arbetar matematiklärare för att stöda nyanlända elevers inlärn timer i matematik?
- Hur arbetar studiehandledare på modersmålet för att stötta nyanlända elevers inlärn timer i matematik?
- Finns det eventuellt samarbete mellan studiehandledare och ämneslärare?

Teori: Vi kopplade vår studie till Lev Samenovich Vygotskijs sociokulturella perspektiv. Det hänvisade till inflytandet av språket, kulturella olikheter, förkunskaper och erfarenheter i lärandet.

Metod: Kvalitativ undersökningsmetod används för att utföra denna uppsats. Preliminära data samlades in genom att observera tre lektioner med en matematiklärare på högstadiet. På lektionerna befann sig ett antal nyanlända elever. Intervjuer med fyra matematiklärare i två kommuner och två studiehandledare i en kommun på högstadiet har även genomförts. Sekundära data som används i uppsatsen kommer från Skolverket, tidigare forskning, kurslitteratur och avhandlingar.

Resultat: Resultat visade att både matematiklärare och studiehandledare är medvetna om att de flesta nyanlända elever har särskilda svårigheter med problemlösningsfrågor. Pedagogerna anser att de svårigheterna beror på bl.a. brist av språkliga- och matematiska begrepp hos eleverna och kulturella aspekter. Metoderna för hur matematiklärarna och studiehandledarna stöttar nyanlända elever i de två kommuner som vi undersökt varierar.

Förord

Denna uppsats skriven under vårens termin år 2019. Det har varit ett intressant och lärorikt arbete. För att genomföra uppsatsen har vi varit beroende av flera personer vilka vi vill utrycka vår tacksamhet till. Vi vill börja med att tacka alla lärarna för deras medverkan, tid och engagemang. Utan dem skulle vi aldrig ha fått något material till uppsatsen. Vi vill även tacka vår handledare Marianne Molander Beyer för intressanta och givande diskussioner som gett oss nya infallsvinklar i vår skrivande.

Innehållsförteckning

1	INLEDNING.....	1
1.1	BAKGRUND	1
2	CENTRALA BEGREPP FÖR VÅR STUDIE	3
2.1	PROBLEMLÖSNING	3
2.2	NYANLÄNDA ELEVER	3
2.3	FLERSPRÅKIGA ELEVER.....	3
2.4	STUDIEHANDLEDNING.....	3
2.5	KARTLÄGGNING.....	3
2.6	ORDINARIE KLASS.....	4
2.7	FÖRBEREDELSEKLASS.....	4
3	PROBLEMOMRÅDE	4
3.1	SYFTESBESKRIVNING	5
3.2	FRÅGESTÄLLNINGAR	5
4	STYRDOKUMENT OCH TIDIGARE FORSKNING	5
4.2	SPRÅK OCH MATEMATIK	6
4.3	NYANLÄNDA ELEVERNAS SVÅRIGHETER I MATEMATISK PROBLEMLÖSNING	8
4.4	MODERSMÅLETS BETYDELSE FÖR FÖRSTÅELSE AV MATEMATISKA BEGREPP	9
5	TEORI	10
5.1	DEN SOCIOKULTURELLA TEORIN OM LÄRANDET.....	10
5.1.1	<i>Språkliga redskap.....</i>	<i>11</i>
5.1.2	<i>Fysiska redskap.....</i>	<i>11</i>
5.1.3	<i>Mediering.....</i>	<i>11</i>
5.1.4	<i>Appropriering.....</i>	<i>12</i>
6	METOD	12
6.1	METODVAL	12
6.2	BESKRIVNING AV METOD.....	13
6.2.1	<i>Observation</i>	<i>13</i>
6.2.2	<i>Intervju.....</i>	<i>13</i>
6.3	URVAL	13
6.4	BESKRIVNING AV KOMMUNER OCH SKOLENHETER.....	15
6.5	PILOTSTUDIE.....	15
6.6	GENOMFÖRANDE	15
6.7	VALIDITET OCH RELIABILITET.....	16
6.8	ETISKA ÖVERVÄGANDEN	17
7	RESULTAT OCH SAMMANFATTNINGEN	17
7.1	OBSERVATION.....	17
7.1.1	<i>Presentation av pedagogen och klassrummet.....</i>	<i>17</i>
7.1.2	<i>Elevernas upplevelse av problemlösning</i>	<i>18</i>
7.1.3	<i>Sammanfattning av observation.....</i>	<i>19</i>
7.2	INTERVJU	19
7.2.1	<i>Nyanlända elevers svårigheter i matematisk problemlösning</i>	<i>20</i>
7.2.2	<i>Stöd till nyanlända elever med eventuella svårigheter i problemlösning.....</i>	<i>21</i>
7.2.3	<i>Samarbete mellan ämneslärare och studiehandledare.....</i>	<i>22</i>
7.2.4	<i>Sammanfattning av intervjuerna</i>	<i>23</i>

8	DISKUSSION OCH SLUTSATSER	23
8.1	RESULTATDISKUSSION.....	24
8.1.1	<i>Svårigheter i matematisk problemlösning.....</i>	24
8.1.2	<i>Skolors stöd för nyanlända i matematik</i>	25
8.1.3	<i>Samarbetet mellan lärarna och studiehandledarna</i>	26
8.2	METODDISKUSSION.....	26
8.3	SLUTSATSER.....	27
8.4	SLUTORD OCH FORTSATT FORSKNING	28
	REFERENSLISTA	29
	BILAGOR	

1 Inledning

Under olika tidpunkter har Sverige tagit emot stora mängder av flyktingar, migranter och arbetskraftsinvandrare. Dessutom var Sverige en av de europeiska länderna som tog emot flest flyktingar under den senaste flyktingkrisen år 2015 till 2016 (Lahdenperä & Sundgren, 2016). Detta föranledde att skolorna i Sverige tog emot ett stort antal nyanlända elever (Skolinspektionen, 2017). Enligt Skolinspektionen (2017) så tillkom 70 000 barn och unga i åldrarna 0–18 år inskrivna i olika kommunala skolor under perioden. Under denna tid så har mindre orter fått ta emot nyanlända elever för första gången.

Denna nya situationen, med att ta emot så stora mängder nyanlända elever till svenska skolor, har varit både ansträngande och utmanande för kommunerna samt för hela skolverksamheten. En av orsakerna till ansträngningarna och utmaningarna är att nyanlända elever talar olika språk och har olika skolbakgrunder. Skolverkets direktiv säger att undervisning av nyanlända elever bör bedrivas utifrån elevernas erfarenhet och kunskap. Men problemet eller hindret för att uppfylla detta var bland annat att inte alla skolor hade den kompetens som krävs för att kunna bedriva och skapa meningsfullt lärande.

Det finns flera utmaningar, hinder och svårigheter som påverkar nyanländas skolframgång. Språket är den främsta utmaningen som nyanländas och flerspråkiga elevers lärande står inför. Det påverkar på inläring av ämnen såsom svenska, matematik, men även resten av de övriga ämnena. Språket har en särskild roll för lärandet för nyanlända elever och deras skolgång, i synnerhet i matematiken. Detta eftersom ett av matematikens huvudsakliga mål är att man talar matematik, därav vikten av språk.

Lidman (2017) hävdar att elevernas språkliga förmåga är avgörande för att lyckas på nationella provet i matematik för årskurs 9. De delar i matematiken som utgör påtagliga svårigheter för nyanlända elever är innehåll, ord och fraser. Dessa moment leder till att de misslyckas med att lösa uppgifterna. Lidman poängterar att den obekanta kontexten i problemlösningssfrågorna ställer till det för dessa elever, och det gör att nyanlända elever inte uppnår önskade framsteg med önskad takt.

Detta uppsatsarbete syftar till att ta reda på svårigheter som rör problemlösning i matematikämnet.

1.1 Bakgrund

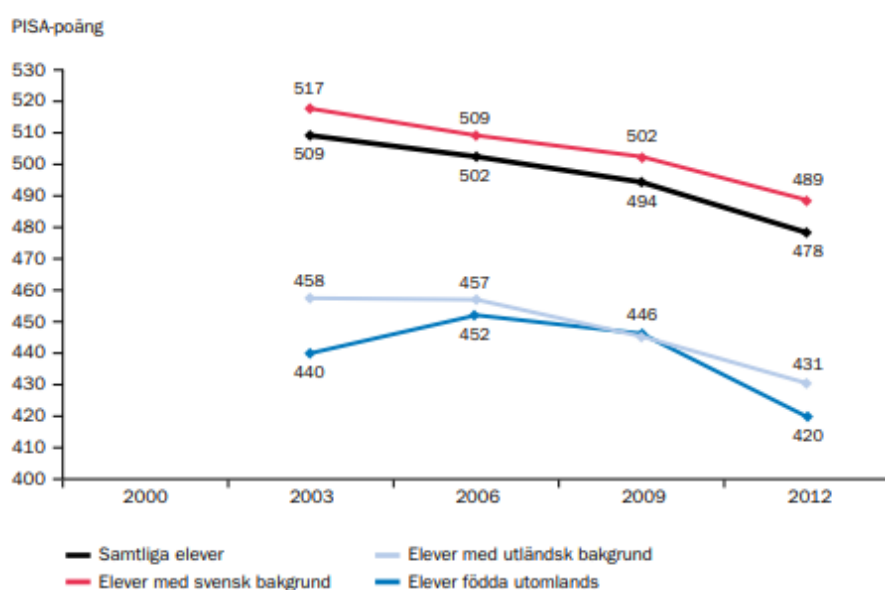
I våra uppdrag som studiehandledare och modersmåls lärare möter vi nyanlända elever i olika åldrar i förberedelseklassen. Detta är både under ordinarie lektioner och på introduktionsprogrammet (IM).

De svårigheter som nyanlända står inför är flera, bland annat kulturella, sociala och språkliga med mera. Alla svårigheter kan inte upptas och diskuteras i den här studien. Istället är studiens fokus på matematikens problemlösning för nyanlända elever på högstadienivå. Anledningen till att vi valde att fokusera på gruppen nyanlända elever var att vi märkte att en stor del av dessa nyanlända elever har stor potential att lyckas i matematik. Dock sätter språkliga och andra obegripliga skäl hinder för att nyanlända inte når de förväntade och uppsatta målen.

som anges i sina respektive kartläggningar i matematik. Kartläggning är en inledande bedömning av nyanlända elevers kunskaper i olika områden som skolor gör med stöd av kartläggningsmaterial (se kap 2.5).

Skolverket (2017) skriver i *Uppföljning av språkintröduktion* att det krävs betyg i matematik, svenska och engelska samt ytterligare minst fem grundskoleämnen för behörighet till ett yrkesprogram och högskoleförberedande program.

Figuren nedanför visar resultatutvecklingen i PISA för matematik för perioden 2003–2012, där elever med utländsk bakgrund och elever som är födda utomlands har fått sämre resultat i matematik. Enligt Skolverkets (2016) definition är elever med *utländsk bakgrund* elever som är födda i Sverige med båda föräldrarna födda utomland. Definitionen för elever *födda utomlands* är att eleven är född utomlands och därefter invandrat till Sverige.



Figur 1: Resultatutvecklingen i PISA matematik för perioden 2003–2012

Skolverkets rapport, *Invandringens betydelse för skolresultaten* (2016) förklarar de sjunkande kunskapsresultaten i PISA med ökningen av andelen elever med utländsk bakgrund. Skolverket (2016, s.7) konstaterar att ”det krävs extraordinära insatser för att inte behörighetsgraden till gymnasieskolan ska försämrats ytterligare kommande år.” Matematik är ett av de ämnen som elever måste ha godkänt betyg i för att kunna läsa vidare i ett yrkesprogram eller i ett högskoleförberedande program.

I ESO rapporten, *Ankomst och härkomst* (2017), står att utbildning ofta är en nyckel till arbete för utrikes födda personer länder precis som för inrikes födda personer. I sin tur så är en slutförd gymnasieutbildning en nyckel till arbete för ungdomar i Sverige. Nyanlända elevers framgång i skolan har också stor betydelse från ett likvärdigt möjlighetsperspektiv.

I Skolverkets stödmaterial (2015) står det att matematikläraren ska planera undervisningen utifrån kursplanen i ämnet och ta kontakt med studiehandledare för att förbereda en introduktion till momentet. Skolverket (2017) påpekar också att alla som arbetar i skolan ska organisera och genomföra arbetet så att eleven får stöd i sitt språk- och kommunikationsutveckling. Stu-

diehandledarens uppgift är att koncentrera studiehandledningen till det som är centralt i ämnet, till exempel ord och begrepp. Det beror på att studiehandledaren har en stor roll i de nyanlända elevers lärande och är därför en del av vår studie. I det här sammanhanget är studiehandledarens roll viktig för att elever ska ta till sig undervisningen samt att de stödjer elevernas kunskapsutveckling i olika ämnen och i olika sammanhang, t.ex. förberedelseklass eller ordinarie lektioner.

Dessutom har nyanlända elevers tidigare erfarenheter betydelse för deras studieresultat eftersom elevernas tidigare erfarenheter hjälper till att bygga upp kunskapsinnehåll.

I vår studie vill vi även undersöka hur matematikläraren ser på nyanlända elevers prestation i matematiska problemlösningar och hur samarbetet ser ut med studiehandledarna i modersmålet. Våra forskningsfrågor besvaras genom analys av insamlade data, genom observationer samt genom intervjuer med matematikläraren och studiehandledaren i modersmålet.

Resultatet från vårt examensarbete ska förhoppningsvis ge oss insikter om hur vi kan stötta dessa målgrupper av elever samt ge några svar på hur samarbetet mellan ämnesläraren och studiehandledaren kan främjas.

2 Centrala begrepp för vår studie

2.1 Problemlösning

Löwing (2017, s. 29) anser att problemlösning är en textuppgift som innehåller ord och begrepp. Det kräver en bra kunskap om matematiska begrepp och matematiska modeller för att en elev ska kunna begripa och bearbeta matematiska problem av olika slag.

2.2 Nyanlända elever

Nyanlända elever är: ”elever som anlänt och påbörjat sin utbildning i Sverige vid sju års ålder, eller vid särskilda skäl vid åtta år. Efter fyra års skolgång, d.v.s. 8 terminer, anses eleven inte längre vara nyanländ”. (Skolverket, 2016. sid 11).

2.3 Flerspråkiga elever

Flerspråkiga elever är elever som kan tala två eller flera språk. Skolverket (2017) menar att flerspråkiga elever inte har basfärdigheter i svenska, men de har grundläggande kunskaper i ett annat språk. ”Basfärdigheter innebär exempelvis att omedvetet behärska alla ljud i språket, ha en fungerande grundläggande grammatik samt kunna delta i och göra sig förstådd i samtal” (Skolverket, sid 40).

2.4 Studiehandledning

Skolverket (2017) definierar studiehandledning på elevernas modersmål som en stödåtgärd för elever som har svårt att uppnå målen i olika ämnen. En elev kan få studiehandledning på sitt modersmål om eleven behöver det eller om det finns särskilda skäl.

2.5 Kartläggning

Kartläggning är en inledande bedömning av nyanlända elevers kunskaper. Syftet med att kartlägga en nyanländ elevs kunskaper är att eleven ska delta i ordinarie ämnesundervisning så snart som möjligt (Skolverket 2013). Resultatet av kartläggning, elevens ålder och personliga

förhållanden är de faktorer som avgör i vilken årskurs eller undervisningsgrupp en nyanländ elev placeras.

2.6 Ordinarie klass

Enligt Skolverket (2018) är ordinarie undervisning eller ordinarie klass den klass som en nyanländ elev ska placeras i efter en kortare tid på en mottagningsenhet.

2.7 Förberedelseklass

För att nyanlända elever ska kunna följa och tillgodogöra sig den ordinarie undervisningen, får de undervisas i förberedelseklass. Nyanlända elever behöver en introduktion till ämnesundervisning i de ämnen hen läser i sin ordinarie undervisningsgrupp (Skolverket, 2017).

3 Problemområde

En stor del av forskningen visar att ämnet matematik, och särskilt problemlösning, är svårt för nyanlända elever. Exempelvis genomförde Van Rinsveld, Schiltz, Brunner, Landerl, & Ugen (2016) en studie om språkets roll i lärandet av matematik i allmänhet och problemlösning i synnerhet för flerspråkiga barn i Luxemburg. Studien visar att språksvårighet är orsaken till att eleverna gör flera fel och tar längre tid på sig att lösa problem.

En tidigare studie utförd av Ünsal (2017) har också visat att svårigheter med språket kan bidra till att en lägre andel av tvåspråkiga elever har behörighet till gymnasiet jämfört med enspråkiga. Medvetenheten om dessa svårigheter kan uppmana skolledning och lärare att arbeta på ett förebyggande sätt samt utveckla åtgärder och rutiner som kan minimera dessa svårigheter.

Med detta menas att elever med annat modersmål än undervisningsspråket har i stor utsträckning svårighet i matematikämnet, och särskilt i problemlösning. Det beror på bristen i att behärska undervisningsspråket (svenska i vårt fall). Flera undersökningar betonar också att brister i att behärska undervisningsspråket påverkar matematiska färdigheter på negativt sätt (Van Rinsveld, 2016).

Skolverket påpekar vikten av ett vardagligt språk och skolspråk för nyanlända elever för att hantera matematikinläring. Problemet är att nyanlända elevers kunskap i vardagligt språk - och skolspråket till stor utsträckning är lägre än enspråkiga elevers (Skolverket, 2017). Brist eller variation i kunskap av ett vardagligt- och skolspråk påverkar inläring av matematikämnet. I *Greppa Språket: Ämnet perspektiv på flerspråkighet* (Skolverket, 2012 s. 45) står det att läsa: ”En andraspråkselev kan ha kommit så pass långt i sin språkutveckling att hon känner till den vardagliga betydelsen, men ännu inte den matematiska betydelsen. När eleven stöter på ordet i dess matematiska betydelse finns det risk att hon tolkar ordet i dess vardagliga betydelse”.

Kursplanen för ämnet matematik betonar att ”matematisk verksamhet är en kreativ, reflekterande och problemlösande aktivitet som är nära kopplad till den samhälleliga, sociala, tekniska och digitala utvecklingen” (Skolverket, 2011). Där står också att matematik är ett kommunikativt ämne och att problemlösning alltid har haft en central roll i matematikämnet. Det vi menar är att problemlösande aktivitet är den främsta verksamheten i ämnet.

3.1 Syftesbeskrivning

Enligt våra egna observationer i egenskap av studiehandledare på modersmålet samt Skolverkets forskning och övriga forskningsresultat, så har nyanlända elever svårigheter i matematiska problemlösningar. Denna studie syftar till att undersöka de svårigheterna som nyanlända elever har i matematiska problemlösningar och hur de kan stöttas av ämneslärarna och studiehandledarna. Studien utgår från ett sociokulturellt perspektiv där studiehandledare kan bidra till att fördjupa förståelsen hos nyanlända elever i matematik. Skolförordningen (2011:185) betonar vikten av studiehandledarens samarbete med ämnesläraren, för att främja de nyanlända elevernas lärande. Studiehandledning på modersmålet ska bidra till att eleven når de kunskapskrav som minst ska uppnås i det eller de ämnen där ett stödbehov konstaterats.

3.2 Frågeställningar

Utifrån ovanstående syfte formuleras följande forskningsfrågor:

- *Vad anser matematiklärare och studiehandledare om nyanlända elevers prestationer i matematisk problemlösning?*
- *Hur arbetar matematiklärare för att stötta nyanlända elevers inläring i matematik?*
- *Hur arbetar studiehandledare på modersmålet för att stötta nyanlända elevers inläring i matematik?*
- *Finns det eventuellt samarbete mellan studiehandledare och ämneslärare?*

4 Styrdokument och tidigare forskning

I den teoretiska delen presenteras först styrdokumentens synsätt om nyanländas undervisning följt av en beskrivning av relationen mellan språket och matematik. Därefter följer tidigare forskning, som diskuterar nyanlända elevernas svårigheter i matematisk problemlösning, och slutligen modersmålets betydelse för förståelse av matematiska begrepp.

4.1 Styrdokument och nyanlända i skolan

I *Läroplanen för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011* under rubriken "En likvärdig utbildning" står det att skolan har ett särskilt ansvar för de elever som av olika anledningar har svårigheter att nå utbildningsmålen:

Undervisningen ska anpassas till varje elevs förutsättningar och behov. Den ska främja elevernas fortsatta lärande och kunskapsutveckling med utgångspunkt i elevernas bakgrund, tidigare erfarenheter, språk och kunskaper (sid ,6)

Vidare, under rubriken "Skolans uppdrag" står det tydligt att:

Skolan ska stimulera elevernas kreativitet, nyfikenhet och självförtroende samt deras vilja att pröva och omsätta idéer i handling och lösa problem (sid. 7)

Vidare i grundskolans läroplan inom ämnet matematik (sid. 55) står det att undervisningen ska bidra till att:

- formulera och lösa problem med hjälp av matematik samt värdera valda strategier och metoder,
- använda och analysera matematiska begrepp och samband mellan begrepp,
- välja och använda lämpliga matematiska metoder för att göra beräkningar och lösa problem,
- föra och följa matematiska resonemang, och
- använda matematiska uttrycksformer för att samtala om, argumentera och redogöra för frågeställningar, beräkningar och slutsatser.

Nyanlända elever är en mycket heterogen grupp. Skolinspektionen (2017) förklarar att de nyanlända eleverna saknar kunskaper i svenska språket, men några har goda ämneskunskaper i övriga skolämnen och några har inte haft möjlighet att gå i skolan i sitt hemland. De kan komma i alla åldrar och med mycket olika socioekonomiska och skolbakgrunder. Några kommer från privilegierade urbana bakgrunder som har haft höga utbildningsnivåer. Andra har haft lite eller avbruten skolgång eller kan ha upplevt traumatiska händelser. Skolverkets rapport *Uppföljning av språkintröskning* (2017) påpekar att de flesta nyanlända ungdomar som kommer från Afghanistan, Somalia och Eritrea under den senaste åren har väldigt begränsad skolerfarenhet från sina ursprungsländer. Men vissa elever kan ha bättre kunskaper i matematik än svenskfödda elever i motsvarande ålder.

Elever som lär sig på sitt andraspråk behöver få möjlighet att bearbeta texterna på djupet om de ska kunna fungera som medel för lärande. De möter nya ämnen samt att texterna innehåller ett mer abstrakt språk (Skolverket, 2017). Det är viktigt att matematiklärarna, som undervisar elevgrupper som har andra modersmål än svenska, försöker att anpassa uppgifter till en mer bekant miljö för eleverna. Det betyder mycket för elevernas förståelse och utförande av uppgifter.

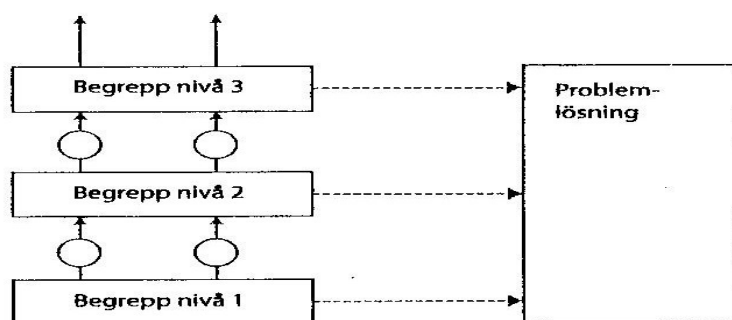
Nyanlända elever möter matematiska begrepp först. Därefter lär de sig förstå vad begreppen betyder. Att förstå ämnesord och begrepp på svenska är viktigt för att öka kunskaperna i ämnet. Vissa nyanlända elever har med sig ett eller flera språk, och genom språken kan de visa sina kunskaper och berätta om sina erfarenheter. En viktig förutsättning för att nyanlända elever ska kunna matematikens språk är att uppnå de obligatoriska skolformernas övergripande mål, och att ha förmåga att lösa problem och använda matematiskt tänkande i vardagen och i olika ämnesområden i skolan (Skolverket, 2016).

4.2 Språk och matematik

Enligt Skolverkets (2015) rapport *Studiehandedning på modersmålet* omfattar skolspråk ord, begrepp och termer som skiljer sig från vardagsspråket. Det tar minst fem år för flerspråkiga elever att utveckla ett skolspråk. Genom undervisning ska flerspråkiga elever utveckla förstå-

else för ord och begrepp. I Monica Reichenbergs avhandling, *Röst och kausalitet i lärobokstexter* (2000), står det att många andraspråkläsare i svenska skolor kommer från länder med annan syn på inläring. Enligt Reichenberg (2000, sid. 43) undersökte Iversen (1998) hur väl andraspråkseleverna förstår texter. Studien visade att andraspråkseleverna hade svårt att förstå lärobokstexterna. Orsakerna är enligt Iversen flera, såsom t.ex. brisande kunskaper i det främmande språket, dålig läsfärdighet och förmåga att plocka ut väsentlig information ur en text.

De två faktorerna som är viktiga för att en elev ska kunna lösa en matematisk problemlösning är kunskap om de begrepp som krävs för att lösa problemet samt grad av förståelse av begreppen. Löwing (2017) betonar att elever kan uppfatta en del av idéerna och teknikerna som används för att lösa en övning på ett korrekt sätt, men andra idéer och tekniker, som de inte kan förstå, måste bytas ut eller modifieras. Det är matematiklärarna som är ansvariga för detta. De olika begreppsnivåerna illustreras av Löwing (2017) i figuren nedanför:



Figur 2: Löwings modell för tre begreppsnivåer

För att förklara betydelse av begrepp *nivå 1*, *2* och *3*, tar Löwing begreppet multiplikation som exempel. I *begrepp nivå 1* kan då handla om att bestämma arean av en rektangel med sidorna 3 cm och 4 cm. I *begrepp nivå 2* kan då handla om att bestämma area av en rektangel med sidorna 16 cm och 24 cm. I *begrepp nivå 3* kan handla om att bestämma area av en rektangel med sidorna $3\frac{1}{2}$ cm och $4\frac{1}{3}$ cm. Det krävs förståelse, erfarenheter och förkunskaper i form av termer och delbegrepp för att en elev ska kunna gå vidare från begreppsnivå 1 till begreppsnivå 2 (Löwing, 2017).

Läroplansreformen för grundskolan (2011) visar att matematiklärare har en viktig roll för att utmana och stimulera elever att använda matematiska begrepp och resonemang för att kommunicera och lösa problem på olika sätt. Undervisningen ska ge elever med annat modersmål än svenska förutsättningar att kunna tänka i olika sammanhang och för skilda syften (LGR 11).

I Dyrvolds avhandling vid Umeå Universitet (2016) är syftet att undersöka hur språkaspekter i en textuppgift kan missgynna elever som är mindre skickliga i uppgiftens ursprungliga språk. Dessa elever brukar vara andraspråkselever. Relationen mellan språk och matematik är viktig, eftersom läsförmågan används när matematiska uppgifter ska lösas. Dyrvold (2016) menar att matematiken har sitt eget språk och att språket är en del av matematiken själv, och matematisk förmåga är relaterad till läsförmåga. Allmänt påpekar Reichenberg (2000) att lärobokens språkliga utformning är av stor vikt för elevernas förståelse av texten. När texter bearbetas genom att de förses med variablerna röst och kausalitet (R-K-versionen) ökar elevernas läsförståelse. Enligt Reichenberg innebär "*röst*" vissa språkliga inslag och "*kausalitet*" innebär att orsakssambanden görs tydliga.

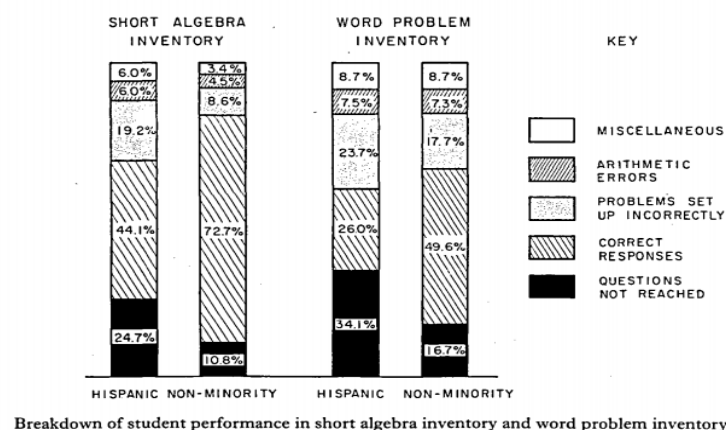
4.3 Nyanlända elevernas svårigheter i matematisk problemlösning

Under senare år har många forskare intresserat sig för att undersöka nyanlända elevers svårigheter i matematisk problemlösning. Vi har sett att Löwing (2017) anser att språkliga svårigheter i matematik är en av de faktorer som orsaker svårighet. En hel del ord och meningar som används inom matematiken kan vara förvirrande för eleverna, särskilt de ord som har dubbel betydelse. Petersson (2014) menar att ett ord som till vardags används i en betydelse kan ha en helt annan betydelse när det dyker upp i matematikundervisningen. Några exempel är *volym* (ljud), *skala* (potatis), *produkt* (från en fabrik), *snitt* (med kniv), *union* (förbund), *grupper*, ringar, kroppar etc. (Petersson, 2014, sid. 54).

Det som är svårt med dessa ord är de har en helt annan betydelse till vardags än vad som förekommer i matematikundervisningen, förklarar Pettersson (2017). Han menar att det finns mängder av ord där den matematiska betydelsen skiljer sig från den vardagliga. Ett exempel är ordet *volym* som kan betyda ljudstyrka, geometrisk volym samt volym som mängd varor. Löwing (2017) betonar att dessa speciella ord beskriver ett speciellt begrepp. Så länge begreppet behövs, så behövs också motsvarande ord.

Svårigheter i matematisk problemlösning gäller inte särskilt för nyanlända i Sverige, utan det är en internationell företeelse. I en undersökning utförd av Lager (2006) i USA identifieras olika typer av matematiska svårigheter och effekterna av språkinteraktioner som påverkar spansktalande-engelskstuderande elever i årskurs 6–8. Lager menar att sambandet mellan matematik och språk är avgörande för de flesta elever som lär sig algebra, eftersom lösning av matematiska textfrågor kräver att man översätter från vardagsspråk till algebraiska uttryck. Översättningen kan vara ännu mer riskabel, eftersom det går från det vardagliga språket, vilket är naturligt tvetydigt. Medan det matematiska språket är exakt och entydigt. Detta kan leda till fel som vanligen beror på missuppfattningen att matematiska symboler direkt representerar vardagsspråk och vice-versa (Lager, 2006).

Forskning om nyanländas lärande i matematisk problemlösning har funnits sedan senare delen av 1900-talet. Mestre (1984,) har identifierat de svårigheter som latinamerikanska elever stött på i matematisk problemlösning i USA och möjliga lösningar för dessa svårigheter. Mestre menar att språkförståelsen spelar en avgörande roll för att lösa matematiska ordproblem. Problemlösare som arbetar med ett problem på ett främmande språk har naturligtvis en större risk att misstolka problemet på grund av meningskonstruktion och begrepp, (Mestre 1984). Nedanför finns en bild som illustrerar typer av misstag som gjorts av latinamerikanska elever, och hur några av dessa misstag kan hänvisas till en felaktig tolkning av frågan:



Figur 3: Mestres illustration av misstag gjorts av latinamerikanska elever

Figuren innehåller en ytterligare fördelning av prestanda i två tester. De två första stapeldiagrammen jämför de latinamerikanska och icke-minoritetsgrupperna på SAI, medan det andra paret i diagrammet jämför de två grupperna på WPI. Figuren betonar de två områden som orsakar störst svårighet för den spansktalande gruppen, nämligen problemlösningshastighet och förmåga att sätta upp ett problem.

4.4 Modersmålets betydelse för förståelse av matematiska begrepp

Språket är det viktigaste verktyget som människor använder för att kommunicera med varandra och för att förmedla lärande i klassrummet. Matematik som alla andra ämnen i klassrummet, behöver kommuniceras på ett språk. Matematiken har sitt eget språk. Enligt Gibbons (2016) är det mer pedagogiskt att lära eleverna på det språk de förstår bäst och mestadels är språket som studenterna förstår bäst deras modersmål. Nyanlända elever behöver stöd för sina begrepps- och språkutveckling. Otillräcklig studiehandledning på modersmålet, modersmålsundervisning och bristande kartläggning av tidigare kunskaper kan bidra mer till vad eleverna saknar i kunskaper, (Skolinspektion, 2017).

I sin magisteruppsats förklarar Lidman (2017) att nyanlända elever som haft möjlighet att lära sig matematik i skolan på sitt modersmål klarar matematiken bättre än de som inte hade haft chansen att lära sig matematik i skolan på sitt modersmål. Modersmålet och kunskaper som tillägnats på detta språk är en resurs i processen att tillgodogöra sig ny kunskap. Användningen av undervisningsspråket som sammanfaller samtidigt med lärarens språk och studentens språk skulle ytterligare förenkla undervisningen och inlärningsprocessen. Vidare konstaterar Lidman (2017) att "När nya resonemang och abstrakta begrepp kan förklaras på elevens modersmål underlättar man förståelsen för desamma på andraspråket" (Lidman, 2017 s. 21).

Enligt Löwing (2017) är vissa metoder, som används för att lösa algoritmerna för de fyra räknesätten (addition, subtraktion, multiplikation och division), vanliga här i svenska skolan, men det är inte så i andra länder t.ex. likatilläggsmetod som är en av de tre vanligaste metoderna för att subtrahera i uppställning. Löwing (2017) betonar att det inte är viktigt att en invandrad

elev ska lära sig svenska metoder. Hen förklarar: " Att byta en inövad algoritm mot en ny algoritm leder oftast till förvirring och systematiskt fel." (Löwing (2017, s.139). Men det är inte bara metoden som en nyanländ elev ska kunna. Det kan hända att eleven kan metoden, men inte förstår texten i uppgiften. Här behöver eleven använda alla sina resurser för att kunna lösa uppgiften, och modersmålet kan vara en av dessa resurser. Gibbons (2016) betonar att tvåspråkiga elever använder alla sina språkliga resurser vid interaktion med en text. Elever med annat modersmål än svenska har svårare än sina klasskamrater att lösa matematiska uppgifter med större textmängd. Därför behöver matematiska begrepp förklaras på elevens modersmål för att eleven inte ska få en alltför ytlig förståelse av begreppen (Lidman, 2017).

5 Teori

Den sociokulturella teorin i lärandet kommer att användas som den teoretiska ramen för att utarbeta denna uppsats. Anledningen till urvalet av den sociokulturella teorin är flera. Det huvudsakliga skälet är det som Säljö (2014) påpekar, att det sociokulturella perspektivet i lärandet är tillämpligt i mångkulturella och alltmer globaliserade samhällen. Numera kan den svenska skolan och det svenska samhället alltmer kännetecknas av en ökad mångkulturalitet och de är mer globaliserade än någonsin. Den sociokulturella traditionen tar hänsyn till inflytandet av kulturella olikheter, förkunskaper och erfarenheter av lärandet (Säljö, 2014). Vi anser att det synsättet till stor utsträckning rör nyanlända elevers inläring och utveckling i skolan som är väsentligt för vår uppsats, eftersom de nyanlända eleverna har olika kulturell bakgrund, kunskap och språkkunskap.

Syftet med detta arbete är, såsom tidigare framhållits, att undersöka svårigheter som nyanlända elever har i matematisk problemlösning och hur de kan stöttas av ämneslärare och studiehandledare. Valet av den sociokulturella teorin i detta arbetet motiveras av att nyanländas problemlösning i svenska skolan påverkas av språkliga och kulturella skillnader och brist i kunskap. Den sociokulturella teorin handlar om lärandet i mångkulturella samhällen **och** kan anpassas till situationen i Sverige nu.

5.1 Den sociokulturella teorin om lärandet

Sociokulturell teori om lärandet grundades av den ryska psykologen och pedagogen, Lev Vygotskij under kommunistregimen i Sovjetunionen på 1930-talet (Säljö, 2017, s 251). Vygotskijs teori var länge okänd i västvärlden på grund av det politiska läget i Sovjetunionen. Men efter drygt 50 år och precis efter hans död på 1970-talet blev teorin väldigt i ropet inom olika domäner av samhällsvetenskapen till och med pedagogiken (Matusov, 2001, Säljö, 2017, Andrea & Salmijärvi, 2009, Veer, 2001).

I Sverige är Roger Säljö en företrädare för det sociokulturella perspektivet. Dessutom är det Säljös tolkning av det sociokulturella perspektivet som dominerar på lärarutbildningen vid Göteborgs universitet (André & Salmijärvi, 2009). I vårt arbete kommer vi använda Säljös variant av den sociokulturella teorin. Enligt Säljö (2017) bygger Vygotskijs teori på ett synsätt att människan är en kognitiv varelse. Därmed konstaterar Vygotskij, enligt Säljö (2017), att människan inte kan uppnå intellektuella förmågor enbart genom betingningens principer. Han menar att högre mentala processerna som tänkande, avancerad problemlösning, språk, kreativitet, skapande, läsa, skriva, räkna, resonera abstrakt, lösa problem är kopplade till sociala faktorer. Dessa förmågor utvecklas, enligt Säljös (2017) förklaring, genom användning av

kulturella kunskaper inom en process som kallas *mediering*. Här har lärare, studievägledare m.fl. en stor betydelse.

Säljö inför ett antal begrepp för att bygga upp sin version av Vygotskijs teori som syftar till att förstå lärandet hos människan. Det viktigaste begreppet i Säljös teori är *redskap*. Redskap kan antingen vara *intellektuella (språkliga)* och *materiella (artefakter)*.

5.1.1 Språkliga redskap

Språkliga eller intellektuella redskap är olika sorters symboler, tecken eller teckensystem som skapas av människan och används för att tänka och kommunicera. Intellektuella redskap kan vara bokstäver, siffror, räknesystem och övriga begrep. Den sortens redskap har sitt ursprung i ett specifikt kulturellt sammanhang och har därför alltid en historia (Säljö, 2017, s. 254). Säljö menar att de språkliga redskapen vanligtvis är kopplade till en viss kultur och historia för att utföra tänkandet och kommunikationen. Säljö anser att samhällets och en kulturell gemenskap har betydelse i utvecklingen av språkliga redskap. Med andra ord: språkliga redskap är inte naturliga företeelser. Däremot har de mycket att göra med lokala traditioner. Följaktligen är det inte ovanligt att lägga märke till skillnaden i språkliga redskap mellan olika samhällen.

5.1.2 Fysiska redskap

Säljö (2017) förklarar fysiska redskap som ett slags materiellt föremål som används som *medieringsredskap*. I varje yrke förväntas man behärska de specifika föremål eller verktyg som är relaterad till respektive yrke för att utföra arbetsuppgifter.

Det är värt att nämna att språkliga och fysiska redskap är storligen kopplade till varandra. Med andra ord behöver en yrkespraktiserande person vara förtrogen med fysiska redskap och mentala redskap (yrkesrelaterade abstrakta kunskaper) för att utöva sitt yrke. Exempelvis är en hastighetsmätare ett fysiskt redskap, men det krävs intellektuell (språklig) kunskap för att uppfatta hur det funkar. Utöver detta dras slutsatsen att kunskaper hos människa inte bara är teoretiska eller tekniska utan de är både-och. Teoretiska och tekniska aspekter är sammankopplade och beroende av varandra. Det vill säga att ett fysiskt redskap är delvis ett språkligt redskap

5.1.3 Mediering

Mediering, som är också centralt begrepp inom sociokulturellt perspektiv, förklaras av Säljö (2017) som samverkan mellan människor och de kulturella redskap som används av människor för att uppfatta olika företeelse i omgivning. I den här aspekten är språket en viktig komponent för att förstå olika upplevelser. Säljö (2017) refererar till språk som redskapens redskap. Han menar att språket hjälper människan att kommunicera med andra människor genom att uttrycka sig och att organisera sin omvärld. Språket är kopplad till de flesta handlingar. Språket innebär inte bara nationella (talade) språk utan teckensystem, bilder och skriftligt språk. Säljö (2017) förklarar vidare att alla former av språk används som kommunikationsmedel för att få gemensam förståelse.

Språk och tänkande hos Vygotskij är, enligt Säljö (2017, s 258), nära besläktade men inte identiska. Han menar att tänkande formas genom kommunikation (med andra ord genom språk). Det innebär att människa ärver sin kultur och sitt synsätt eller förståelse om omvärlden

genom språklig mediering. Språket är både kommunikationsmedel (interpsykologiskt) såväl ett medel för tänkande (intrapsykologiskt).

5.1.4 Appropriering

Appropriering innebär hur människan lär sig. Det vill säga hur en person blir bekant med och lär sig bruka kulturella redskap och förstå hur de mediterar världen (Säljö, 2017)). Appropriering (lärande) sker tidigt genom den primära socialisationen (informell undervisning) där barn utvecklar första språket, socialt samspel och utvecklar sin identitet. Oftast används vardagliga språk i den primära socialisationen. Sekundär socialisation sker genom formell undervisning i skolan eller liknande. I sekundär socialisation (formell undervisning) används oftast vetenskapliga begrepp därför krävs stöd och hjälp så att lärandet lyckas.

6 Metod

6.1 Metodval

Med utgångspunkt från syfte och frågeställningar kommer vi undersöka och belysa de svårigheter som nyanlända elever kan ha inom matematiska textuppgifter. Studien baseras på kvalitativa intervjuer med sex personer. Patel och Davidson (2003) förklarar att med kvalitativa undersökningar kan forskaren skaffa djupare kunskap inom fältet. Intervjuer är vanliga inom kvalitativ forskning, och för att undvika att samla onödiga data eller sämre data, bör forskare alltid referera till forskningsmålen samt forskningsfrågorna.

Det finns många fördelar med intervjuer. Trost (2010) betonar att från de kvalitativa intervjuerna kan forskaren få rika material för att finna många intressanta skeenden, åsikter, mönster och mycket annat.

En annan insamlingsmetod i studien är observationer, för att observera de nyanlända elevernas arbete i matematisk problemlösning. Patel och Davidson (2003) menar att observation är det främsta praktiska medlet för att skaffa information om omvärlden, samt att observation är en av de vetenskapliga teknikerna för att samla information. Med observationsmetoden kunde vi studera beteenden i ett naturligt sammanhang i samma stund som de inträffade.

Därför bestämde vi oss även för denna metod. Vi blev deltagande observatörer under några lektioner i två olika klasser med nyanlända elever. Målet var att förstå, beskriva och samla data om hur matematiklärare och en studiehandledare arbetar med nyanlända elever under matematiklektionerna. Data som vi samlar in genom observationer ska hjälpa oss med att svara på våra frågeställningar. Patel och Davidson (2003, s. 88) menar att "den kunskap man erhåller genom observationer lägger sedan grunden för vidare studier med andra tekniker för att samla information".

Eleverna ska observeras när de arbetar med matematiska problemlösning för att vi ska få en tydligare uppfattning av hur de arbetar med problemlösningar och vilka svårigheter de upplever.

6.2 Beskrivning av metod

6.2.1 Observation

Vi bestämde oss att observera eleverna när de arbetar med matematiska textuppgifter i Introduktionsprogram (IM), där alla eleverna är nyanlända och de är ungefär 16 år gamla. Därför att vi vill få en bild utav hur eleverna upplever matematiska textuppgifter. Vissa elever har inte läst alls i grundskolan här i Sverige men de läse färdig grundskolan i deras hemländer. Andra har läst färdig ungefär ett år i förberedelseklass som tillhör grundskolan.

Observationen som används är ostrukturerad observation. Det betyder att vi inte har observationsschema utan istället ska vi registrera. Vi har valt att använda oss av denna typ av observation är för att kunna hämta så mycket information som möjligt kring vår uppsatts problemområde. Enligt Patel och Davidson (2003, s. 94) ”används ostrukturerade observationer ofta i utförsökande syfte för att man ska kunna hämta så mycket information som möjligt kring ett visst problemområde.”

6.2.2 Intervju

Vår studie utgår från matematiklärares och studiehandledares uppfattningar eftersom det är de som lär ut matematiska kunskaper. Vi ser att lärarna och studiehandledarna är studiens huvudaktörer och bestämde oss för att intervjua de båda aktörerna. Genom intervjufrågorna kommer vi att få olika uppfattningar och bredare förståelse. Stukát (2011) menar att genom intervjuer ska intervjuaren försöka få fram kunskap och djupare förståelse. Vi föredrar att använda öppna intervjufrågor ”ostrukturerade intervju” istället för slutna frågor ”strukturerade intervjuarna”, därför att respondenterna har möjlighet att använda sina egna ord och det ger forskaren möjlighet att få oförutsedda respons eller reaktioner.

Intervjuaren ska vara medveten om vilket ämnesområde för att genomföra en framgångsrik intervju. I rapporteringen måste man kunna ”motivera frågornas relevans, förklara mycket noga hur man burit sig åt och visa att tolkningarna är hållbara och giltiga” (Stukát, 2011, s. 42).

Vi har formulerat sju frågor som är riktade till matematiklärarna (Bilaga 1), och fyra frågor som är riktade till studiehandledarna (Bilaga 2). Två frågor är gemensamma till båda. Frågorna handlar om det vi behöver få information om uppsattsfrågorna, som t.ex. samarbete mellan en ämneslärare och en studiehandledare eller om kartläggning. Vi försökte ordna våra intervjufrågor på ett sätt som stimulerar respondenterna att berika kvaliteten och kvantiteten på informationen som samlas in. Ett sätt att nå det målet är genom att börja med stora öppna frågor för att gå över till mer specifika (Patel och Davidson, 2003).

6.3 Urval

Utifrån en kvalitativ metod i form av öppna intervjuer och lektionsobservationer har vi samlat in data för den här studien. Vi försöker hitta en variation inom urvalsgruppen och därför har vi valt urvalsgrupper från två olika kommuner som jobbar på olika skolor. Vi valde två studiehandledare i somaliska och arabiska för att de flesta nyanlända elever är somaliska och arabiska talande.

De kriterierna som vi ställde för val av matematiklärare är att lärare är legitimerad, verksam som matematiklärare i förberedelseklass eller ordinarietklass som innehåller nyanlända elever årkurs 7–9 och har lång erfarenhet. Vi har valt två matematiklärare från varje kommun. Detta görs för att undvika liknande synsätt och reflektioner.

För observationerna har vi valt en pedagog (pedagog 7) som är legitimerad samt har ganska lång erfarenhet med att arbeta med nyanlända. Pedagogens beskrivning kommer sen i observationens del.

Först tänkte vi intervjua över sex personer men vidare diskussion mellan oss och handledare har valt att intervjua bara sex pedagoger. Trost (2010) nämner att ett fåtal väl utförda intervjuer är mer värda än ett flertal mindre väl utförda. Forskaren kan komplettera med ett par intervjuer till om det finns ett behov. Tabell 1 visar antal intervjuade och observerade lärare och studiehandledare.

Tabell 1. Information om de intervjuade lärare

<i>Namn</i>	<i>Arbetslivserfarenhet</i>	<i>Arbetsplats</i>	<i>Kommun</i>
Pedagog 1	Matematiklärare, 20 år i <i>ordinarie</i> undervisning och 10 år i förberedelseklass	Mottagningsenheten, Förberedelseklass	1
Pedagog 2	Matematiklärare i <i>ordinarie</i> undervisning och IM	IM Introduktionsprogram	1
Pedagog 3	Matematiklärare, 20 år i <i>ordinarie</i> undervisning	<i>Ordinarie</i> undervisning	2
Pedagog 4	Matematiklärare, mer än 30 år i <i>ordinarie</i> undervisning	<i>Ordinarie</i> undervisning	2
Pedagog 5	Studiehandledare och modersmåls-lärare i somaliska	<i>Ordinarie</i> undervisning och Förberedelseklass	1
Pedagog 6	Studiehandledare och modersmåls-lärare i arabiska	<i>Ordinarie</i> undervisning och Förberedelseklass	1
Pedagog 7	Matematiklärare, mer än 10 år i <i>ordinarie</i> undervisning	IM Introduktionsprogram	2

Målet med intervjuerna har varit för att få en bred och noggrann beskrivning av intervjus frågor. För att vi skulle kunna nå dessa mål och komma åt bredden i uppfattningarna har vi väljer vi sex personer som är olika. Enligt Trost (2010, s.137) ska urvalet av intervju personer vara heterogent inom en given ram ”där skall finnas variation men inte så att mer än någon enstaka är extrem eller avvikande.”

6.4 Beskrivning av kommuner och skolenheter

Enligt Skolverkets rapport, *Uppföljning av språkin introduktion*, (2017, s.16) kan språkin introduktionens variera mellan olika kommuner och skolor. ”I praktiken kan språkin introduktionens utformning och innehåll variera mellan olika kommuner, skolor, utbildningsvarianter, utbildningsfaser och elever.” Detta märkte vi när vi undersökte de två olika skolkommunerna.

I kommun 1 bor ca 600 000 invånare, och detta innebär att antalet skolor är stort samt att antalet nyanlända elever är ganska högt. När nyanlända elever skrivs in i skolan har de kommit in ett bra tag i en förberedelseklass. Där läser de mest svenska så att de kan samla upp språket som de kommer att behöva i ordinarie klassen. Under tiden som de är i förberedelseklassen görs en kartläggning av dem i deras modersmålkunskap, matematik och engelska. Resultatet från kartläggningen är den grundläggande informationen som används för att eleverna ska placeras i den klass som passar för elevens kunskaper. De får också mycket stöd från studiehandledaren på modersmålet under tiden de är i förberedelseklassen. Detta stöd kan minskas när eleverna börjar i ordinarie klass.

Situationen i kommun 2 är mycket annorlunda både gällande antalet invånare och skolor, även arbetssättet med nyanlända elever. I kommun 2 bor 3300 invånare och det finns endast en grundskola. Nyanlända elever börjar också i ett kort tag i en förberedelseklass som kallas Slussen. Där får de också en kartläggning tillsammans med stöd av en studiehandledare på modersmålet. Resultatet av kartläggningen används för att placera elever i en klass som passar elevens kunskaper. Nyanlända som börjar i ordinarie klassen fortsätter att få stöd av en studiehandledare på modersmålet ända tills eleven kan klara sig själv.

6.5 Pilotstudie

Enligt Patil och Davidson (2003) bör en forskare genomföra pilotstudier på en representativ grupp. Detta ska ge forskaren möjligheter att justera frågornas innehåll och sekvens, så att intervjun fungerar bra under själva undersökningen. Vi genomförde en pilotstudie med en kollega för att se om frågorna fungerar för de individer som de är avsedda för. Intervjufrågorna har ändrats tre gånger innan vi blev nöjda med frågorna som gav oss den information som var oss avsedd.

Det går inte att prova ut observationen eftersom vi inte har konstruerat ett observationsschema. Istället har vi bestämt oss att registrera allting. Patel och Davidson (2003, sid. 94) menar att ”vid ostrukturerade observationer har vi inte något utprovat observationsschema utan istället ska vi registrera allting.”

6.6 Genomförande

Vi som har gjort denna undersökning bor i olika kommuner som ligger i olika län. För att kunna se varandras arbete skapade vi ett gemensamt dokument i Google dokument. Det gemensamma dokumentet underlättade arbetet på distans. *Forskare 1* arbetar i *kommun 1* och *forskare 2* bor och arbetar i *kommun 2*. Vi började vårt arbete med att samla in tidigare forskning och litteratur kring nyanlända elever och matematisk problemlösning. Vårt arbete som studiehandledare på modersmålet gav oss en betydande insikt om problemområdet samt möjlighet att få direkt kontakt med lärarna för intervju och observation. Lärarna informerades om studiens syfte och vilken datainsamlingsmetod som skulle användas. Därefter bokades tiderna

inför observationerna med klassläraren som undervisar olika grupper som har varierande kunskaper i svenska, och med sex lärarna som skulle intervjuas. Antalet lektioner som vi observerade var tre. *Forskare 1* har intervjuat fyra pedagoger (två av dem är studiehandledare) i *kommun 1*. *Forskare 2* har genomfört två intervjuer med 2 pedagoger i *kommun 2* samt gjort observationerna.

Observationerna genomfördes sedan i sammanlagt tre klasser i introduktionsprogrammet (IM). De nyanländas antal i IM varierar eftersom eleverna delades in i olika grupper beroende på elevernas matematikkunskaper. Under tiden som vi observerade lektionerna fanns nyanlända från tre till fyra länder med fyra olika språk. Vi gjorde inte fler än en observation per dag eftersom vi under observationen bara antecknade nyckelord. Så fort som möjligt efter observationen skrev vi ner en fullständig redogörelse över observationen. Patel och Davidson (2003, sid. 95) menar att ”vid en ostrukturerad observation består observatörens registrering ofta i att skriva ner nyckelord. Det viktigt att observatören skriver ner en fullständig redogörelse över sina observationer så fort som möjligt.”

Samtliga sex lärarintervjuer genomfördes under skoltid i olika skolor. Intervjuerna spelades in och därefter transkriberades de. Transkriberingen skedde med hjälp av ett programverktyg som heter ”*Speech Texter*”. Detta verktyg hjälpte oss mycket genom att förkorta transkriberingsprocessen. Vi laddade upp ljudfilen till datorn och i programmet konverterades ljudfilen till en textfil. Intervjun hade vi framför oss på ett digitalt dokument, och detta gjorde att vi kunde gå tillbaka till alla detaljer i intervjun. Den här metoden förklaras av Stukát (2011) som menar att registreringen av ostrukturerade intervjuer sker med hjälp av bandspelare och därefter materialet ska transkriberas i sin helhet.

6.7 Validitet och reliabilitet

Stukát (2011) nämner två olika vetenskapliga begrepp, reliabilitet och validitet. Begreppet reliabilitet innebär hur bra en metod är på att undersöka. Validitet anges som hur bra en metod håller sig till det man avser att undersöka. Patel och Davidson (2011) anser att reliabilitet i studier med kvalitativ inriktning handlar om hur forskaren har gått tillväga för att samla in och bearbeta data. Vidare betonar Patel och Davidson att bra reliabilitet innebär att olika undersökningar med samma metoder kan erhålla så lika värden som möjligt och är så nära som möjligt. För att denna studie skulle vara av en så hög reliabilitet som möjligt, valde vi att spela in intervjuer. Detta gjorde oss fokuserade på intervjun istället för att behöva skriva ner de intervjuade personernas svar. Vi försökte undvika de små misstag som skulle kunna orsaka fel i svaret. Enligt Trost (2010) har intervjumetoden för och nackdelar. En av de nackdelarna är att eventuella små misstag av intervjuare kan orsaka fel i svaret. Till fördelarna hör till att forskaren kan få rika material och intervjuaren kan notera specifika reaktioner från respondenterna under intervjun.

Patel och Davidson (2011) hävdar att forskaren kan undvika ett felvärde genom att observera en lärare vid mer än ett tillfälle och på så vis öka reliabiliteten. Därför valde vi att observera en lärare vid tre tillfällen. Stukát (2011) menar att en fördel med att man under en tid deltar i den situation man är intresserad av är att man får se det som är av intresse för studien från ett perspektiv inifrån. Nackdelar med direkt observation är att läraren kanske inte kommer att agera med sitt normala beteende om hen vet att hen intervjuas (Stukát, 2011).

6.8 Etiska överväganden

I vår studie valde vi att göra kvalitativa intervjuer med matematiklärare och studiehandledare på modersmål. Vi har lagt ner mycket tid på att förbereda och planera intervjuerna långt innan själva intervjudagarna. Trost (2010) menar att innan intervjun börjar ska forskaren förklara målet för forskning, och ge löfte om att det givna svaret endast är avsett för forskningsändamål. Innan vi samtalade direkt med de intervjuade personerna, försökte vi att skapa en bra intervjumiljö så att de skulle känna sig bekväma. Det är viktigt att de intervjuade personerna kände sig säkra på syftet med intervjun och hur deras yttranden skulle användas. Vi informerade de intervjuade personerna om att de kan avbryta intervjun när som helst.

Enligt Stukát (2011, s. 139) ska ”de som berörs av studien informeras, båda om studiens syfte och om att deltagandet är frivilligt och att de när som helst har rätt att avbryta sin medverkan.” Under intervjuens tid ställde vi frågor och lyssnade vi noga på svaren. Trost (2010) påpekar att för intervjuerna gäller samma regler som för andra samtal. Därför behövde vi tänka på allmänna grundläggande saker som tiden, på förberedelsen av informanten, lokalen och hur materialet ska behandlas.

7 Resultat och sammanfattningen

I detta avsnitt presenteras resultaten av observationerna och intervjuerna. Resultaten följs av sammanfattningar.

7.1 Observation

7.1.1 Presentation av pedagogen och klassrummet

I introduktionsprogrammet (IM) har vi gjort de tre observationer med samma lärare (*Pedagog 7*) i tre olika klasser (se bilaga 3). I klasserna går bara nyanlända elever som har kommit till Sverige under de två senaste åren. Den läraren (*Pedagog 7*) vi har gjort observationer med är utbildad matematik och NO lärare i kommun 2. Hon har arbetat i ca 10 år med endast nyanlända elever, vilket har gett henne mer kunskap om vilka utmaningar och svårigheter som nyanlända elever kan stå inför när de arbetar med matematiska textuppgifter. Hennes långa erfarenhet har gett henne en bra metod för att underlätta förståelse av textuppgifter. Hon försöker anpassa undervisningsmetoden utifrån elevernas behov. Hon brukar t.ex. ändra sätter hon talar på beroende på elevernas språknivå. Med den nyanlända elevgruppen försöker hon tala tydligt och långsamt

Ett annat exempel på hur hon anpassar undervisningsmetoden är i klassrumsmiljön, där alla grupper har sina lektioner, hängde på väggarna bilder på olika geometriska former, typer av trianglar och vinklar tillsammans med namnet och hur man beräknar omkretsen, arean eller volymen. Eleverna har delats in i grupper, varje grupp arbetar med olika delar av geometri. Läraren hjälper eleverna individuellt, men ibland ber hon alla att titta på tavlan när hon vill förklara något som hon vet att inte alla kan. Under observationstiden arbetade eleverna med problemlösning i geometri, likformighet och räkna med procent i decimal form.

7.1.2 Elevernas upplevelse av problemlösning

Lektion 1-Räkna med procent i decimal form

Under tidigare lektioner hade eleverna arbetat med decimalform. Läraren började den observerade lektionen med att repetera ämnesområdet. Hon skrev en enkel uppgift på tavlan och räknade ut svaret med hjälp av eleverna. Uppgiften var enkel och utan några svåra ord. Den handlade om någon som köpte 20 äpplen och 15 % av dem var ruttna. Frågan som skulle besvaras var hur många av dessa äpplen som var ruttna. Efter att hon löst exemplet insåg hon att eleverna hade förstått hur de kan räkna med procent. Hon bad eleverna att börja jobba med matteboken på en bestämd sida. När läraren blev färdig med den gemensamma undervisningen satte jag mig bredvid en elev för att se hur eleven jobbar.

Eleven kunde enkelt räkna ut på ett korrekt sätt alla uppgifter, som inte hade några ord (ekvationslösning), men när han mötte en textuppgift kände han sig fast och räckte upp handen för att be om hjälp från läraren.

Frågan var: På månen visar en personvåg bara 17 % av den vikt den visar på jorden. Om vågen visar 60 kg på jorden, vad visar den då på månen?

Läraren frågade eleven ”Vad är det som du inte kunde förstå?” Eleven svarade ”Nästan ingenting, jag förstod att det handlar om månen och jorden. Men vad är frågan?” Orden som eleven inte kunde förstå var ”personvåg” och ”vikt”. När läraren förklarade de två orden för eleven och sedan förklarade igen frågan på ett enkelt sett som gjorde att eleven kunde förstå frågan, då kunde eleven lösa uppgiften efter en liten stund.

För samma elev dök det upp samma svårigheter igen med en ny fråga. Han förstod talen, men han fattade inte frågans innehåll. Den här gången hade frågan flera ord som var svåra för eleven. Han pekade på flera ord som han inte kunde. De var säsong, basketlag och poäng.

Frågan var: Förra säsongen gjorde Jasmine 120 poäng för sitt basketlag. Den här säsongen har hon ökat antalet poäng med 35 %. Räkna ut hur många poäng hon har gjort den här säsongen.

Eleven hade svårigheter med att fatta ordet säsong, därför försökte läraren förklara att ordet inte hade mycket att göra med frågan, men att det ändå var viktigt för eleven att fatta ordet. Efter att läraren förklarade på ett omfattande sätt, som tog ganska lång tid, började eleven med att lösa uppgiften.

Lektion 2 - Problemlösning i geometri

Under denna lektion skulle eleverna arbeta med likformighet för första gången. Läraren började med att förklara begreppet likformighet innan eleverna skulle kunna lösa några uppgifter. Nedanför citeras en av uppgifterna:

I en parallelogram är basen 5 cm längre än höjden. I en annan parallelogram, som är likformig med den första, är basen 4 cm och höjden 3 cm. Beräkna arean av den första parallelogrammen.

Läraren började med att dela begreppet i två delar (lik och form). Hon gav några exempel på några saker som kan vara lika varandra. Därefter började hon peka på bilder som hänger på väggarna och sa ”de kallas också former eller figurer”. Hon högläste begreppsdefinitionen för

likformiga från elevernas lärobok. Där stod det att "Föremål eller figurer som har samma form kallas likformiga. Likformiga föremål eller figurer är förstoringar eller förminskningar av varandra." Definitionen innehåller två nya begrepp "förstoring" och "förminskning", som läraren förklarade vad de hade för betydelse. Hon berättade att eleverna skulle arbeta mer med begreppen när de ska jobba med skala. *Likformighet* har att göra med *proportioner* och *vinklar*. Därför ritade läraren två trianglar, en stor triangel och en liten. Sedan förklarade hon att "dessa trianglar är likformiga om motsvarande vinklar är lika stora och om två sidor i en triangel är proportionella mot två sidor i en annan triangel". Efter det stoppade läraren för att förklara de två nya begrepp "proportionalitet" och "motsvarande vinklar". Läraren frågade eleverna ofta om de hade förstått de nya begreppen innan hon började med något nytt. Det tog hela lektionstiden för läraren att förklara likformighet, eftersom eleverna aldrig hade hört dessa begrepp förut, särskilt *proportionalitet*. Vissa elever försökte översätta begreppet till deras modersmål, Men det hjälpte inte för att förstå begreppet. Eftersom eleverna inte förstod begreppet gick läraren igenom begreppet proportionalitet andra gång med hjälp av bilderna på tavlan.

Lektion 3 – Fyrhörning

Den här lektionen var med den gruppen som hade minst språkkunskap. De hade under lång tid jobbat med fyrhörningar, deras area och deras omkrets. De flesta frågor var korta, vilket gjorde att eleverna kunde lösa uppgifterna relativt fort. En av eleverna arbetade med en fråga som gick ut på att eleven skulle rita två olika figurer med en gemensam sida. Frågan var svår för eleven på grund av ordet gemensamma, som eleven inte förstod. Eftersom eleven inte förstod ordet löste han frågan fel. Han bad läraren att förklara ordet. Läraren förklarade ordet på ett enkelt sätt med hjälp av exempel som gjorde att eleven inte behövde översätta ordet i en ordbok. Hon berättade att till exempel två syskon kan ha en gemensam förälder.

7.1.3 Sammanfattning av observation

Observationernas resultat visar att elevernas förmåga att lösa matematiska textuppgifter är till stor del beroende på deras språkkunskap och begreppskunnighet. Eftersom *pedagog 7* har en lång erfarenhet med att jobba med nyanlända elever, så har hon förmågan att formulera om uppgifter till enklare frågor. Hon kan snabbt hitta motsvarande ord till orden som eleverna inte kan uppfatta. I vissa fall behöver läraren mycket tid för att hitta rätt ord medan andra elever väntar på sin tur. Läraren känner till elevens behov. Hon vet hur mycket matematikkunskap och svenska varje elev kan, och hon anpassar sitt sätt att driva fram individuellt stöd till eleverna. Läraren är medveten om att elevens förståelse av frågan är den viktigaste aspekten för elevens förmåga att lösa uppgiften. Hon ber alltid eleverna att redovisa hur de löste uppgiften, för att det visar hur väl eleven har uppfattat uppgiften.

7.2 Intervju

Som vi har nämnt tidigare är syftet med arbetet att ta reda på nyanlända elevers svårigheter i matematisk problemlösning från lärares uppfattningar. Här redovisas resultaten av intervjun med pedagogerna. Resultaten redovisas genom en återgivning av pedagogens egna ord och berättande.

Intervjufrågorna, som är bifogade (bilaga 1 och bilaga 2) nedan, rör fyra huvudteman:

- Matematiklärares uppfattning om nyanlända elevers prestation i matematisk problemlösning,
- Studiehandledares uppfattning om nyanlända elevers prestation i matematisk problemlösning,
- Hur matematiklärare och studiehandledare stöttar nyanlända elever med eventuella svårigheter i matematisk problemlösning och
- Hur eventuellt samarbete mellan ämneslärare och studiehandledare ser ut.

7.2.1 Nyanlända elevers svårigheter i matematisk problemlösning

7.2.1.1. Matematiklärarnas uppfattning om svårigheter

Pedagog 1. Pedagog 1 ser att problemlösning ofta är väldigt svårt för nyanlända samt för andraspråkselever. Det beror på att dessa elever har svårt när det gäller uppgifter som kräver tolkning av text till matematiska uträkningar. En sådan tolkning blir naturligtvis svårare om texten är på ett nytt språk.

Pedagog 1 förklarar: ”Min erfarenhet säger att nästan alla elever, både infödda svenskar och andraspråkselever, har svårighet att tolka en problemställning till en matematisk modell, en uträkning. Många gånger saknar elever en strategi för att hitta fram till en matematisk modell, en uträkning.”

Matematiska språket är svårt i allmänhet men när det blir på ett helt nytt språk blir det ännu svårare. För de flesta elever tar det längre tid att lära sig det nya matematiska språket. Det matematiska språket innebär att översätta. Det framkom av pedagog 1 att man måste översätta det textuella till det rent matematiska språket: ”Kalle har 4 äpplen och Pelle har 2 fler. Hur många äpplen har Pelle?” till $4+2=6$. Han fortsatte: ”I många problemformuleringar får man som läsare, lösare, mer information än vad man behöver för att lösa problemet och då blir det en svårare tolkning”.

En ytterligare faktor som påverkar problemlösningsförmågan är tilltron till sin egen förmåga, sa pedagog 1. Pedagog 1 förklarar vidare: ”För en nyanländ eller en andraspråkselev som redan är osäker på språket kan det vara helt avgörande för att man inte kommer framåt. En av de viktigaste delarna av problemlösning är att våga pröva, trots att man inte är säker på att få rätt svar. I en sådan situation kan osäkerheten i språket göra det helt omöjligt att komma framåt”.

Pedagog 2. Pedagog 2 säger att problemlösning är svårt för nyanlända, men detta gäller även för svenskfödda. Faktorer som problemlösning svårare för nyanlända är kanske matematiska språket. De faktorer som orsakar mest svårigheter är av saknandet av metoder, lösningsstrategier och ordförråd för att lösa själva uppgiften.

Pedagog 3. Pedagog 3 anser att matematiska problemlösning är en del av matematiken som de flesta elever brukar ha särskilda svårigheter med. Svårigheterna beror på att matematikens språks inte används vardagskommunikation. Nyanlända elever i grundskoleålder och över har större svårigheter än de yngre barnen, därför att nyanlända elever börjar lära sig matematiska språket sent. Desto senare en elev har lärt sig språket, desto svårare är det att lära sig språket. Förutom det finns det ord i problemlösning som har olika betydelse än i vardagsspråk.

Pedagog 4. Pedagog 4 anser att matematisk problemlösning är svår för alla elever, men särskilt för nyanlända. Nyanlända behöver mycket stöd för att läsa, förklara, omformulera textfrågor. Varför det kan vara svårt för nyanlända elever i matematiska problemlösningssuppgifter är för att de har brist i språklig och begripande kunskap. Problemlösning kännetecknas av språkvariation som det är svårt för nya elever att klara av.

7.2.1.2 Studiehandedarnas uppfattning om svårigheter

Pedagog 5. Studiehandedaren är medveten om en elevs svårigheter på grund av förkunskap, skolsystem och kulturella faktorer. Studiehandedare bör uppmärksamma matematiklärarna om de svårigheter och föreslå metoder och arbetssätt som bör användas.

Pedagog 6. Problemlösning är en stor utmaning för elever, men det är ännu mer utmanande för nyanlända. Anledning till detta kan vara det matematiska språket som är nytt för nyanlända och dessutom kulturella aspekter. Ett visst innehåll i textuppgifter är givetvis svårt för alla nyanlända elever oavsett kulturell bakgrund.

För nyanlända elever är vissa innehåll i problemlösning frågor är ganska nytt och förvirrande och vilseledande, exempelvis kortspel och lotteri som är icke bekanta i vissa länder. Språkliga aspekter, okänt innehåll och vilseledande formuleringar av textuppgifter gör att eleverna får svårt att lösa uppgifterna. Vissa elever har en kortare skolbakgrund och för de eleverna är det både svårt med språket och kunskaper i själva ämnet.

7.2.2 Stöd till nyanlända elever med eventuella svårigheter i problemlösning

7.2.2.1. Matematiklärarnas uppfattning om stöd

Pedagog 1. Pedagog 1 förklarar: "På mottagningsenheten håller vi på med att hitta varje elevs styrkor och kunskaper som går att bygga vidare på. Därefter överlämnas elever till mottagande skola. Beroende på den uppfattning om vilka styrkor och brister som eleven besitter sig hittar lärare på den mottagande skolan en passande undervisningsstrategi för hur man formulerar matematikundervisningen."

Omformulering av textfrågor på ett sätt att det gör eleven känna sig mer bekväm är absolut bra knep att stöda elever. På det sättet kan kunskap byggas vidare. Det man bör sträva efter är dock att inte förenkla problemen så mycket så att man hindrar elevens utveckling i matematik.

Pedagog 2. Pedagog 2 förklarar att för att stödja elever är det viktigt att lärare kan omformulera frågan på ett sätt som gör att eleven kan förstå betydelsen av frågan för att av för att eleven skall förstå problemet.

Pedagog 3. Pedagog 3 säger att skolan brukar kartlägga den nyanlända elevens bakgrund för att erbjuda rätt stöd. Kartläggningsresultaten används för att placera eleven i en grupp eller klass som passar hans kunskapsnivå. Elevens gruppering ändras enligt elevens utveckling. Det arbetssätt som används för att lösa textfrågor är att hitta motsvarande ord eller att man får studiehandedares stöd.

Pedagog 4. Pedagog 4 förklarar att lärare går i genom kartläggningsmaterialen för att se till att elevs skolbakgrund och förkunskap i ämnet. Om en elev är i behov av extra stöd placeras hen i en mindre grupp.

7.2.2.2 Studiehandledarnas uppfattning om stöd

Pedagog 5. Pedagog 5 förklarade: "Som studiehandledare på somaliska jobbar jag så här: Jag ber eleven att läsa uppgiften själv och berättar för mig vad hen förstår. Sen diskuterar vi och plockar tillsammans upp viktiga ord. I vissa uppgifter visar jag elever hur man översätter ord till ett matematiskt språk. Det är ett sätt att träna elevens självförtroende i stället för att eleven blir beroende av studiehandledare eller hjälpmedel."

Pedagog 6. Pedagog 6 poängterar att det bästa sättet att hjälpa elever med textfrågor är lägga fokus på begrepp genom att förklara dem. Pedagog 6 förklarar att lärare/ studiehandledare behöver visa elever strategier för hur de känner igen vad inte begriper i problemlösningssfrågor och slår upp deras betydelse. Detta underlättar omvandlingar informationen till matematiska uttryck som kan lösas. Men det är viktigt att börja med enkla formuleringar, tillägger pedagog 6.

7.2.3 Samarbete mellan ämneslärare och studiehandledare

7.2.3.1. Matematiklärarnas uppfattning om samarbete

Pedagog 1. Det är helt avgörande för kvaliteten på undervisningen om det finns ett samarbete mellan studiehandledare och lärare. Det är egentligen huvudsakligen på två sätt ett sådant samarbete är viktigt. För det första ger det en större möjlighet för undervisande lärare att förstå eleven, både vad det gäller kunskaper som eleven har och vilka viktiga kunskapsluckor som behöver fyllas. För det andra ökar det chansen att eleven, eleverna, förstår vad som är det viktigaste för varje lektion eller område om lärare och studiehandledare är överens om vad som är viktigast, förklarar pedagog 1.

Pedagog 2. Enligt pedagog 2 är meningen med studiehandledare att främja nyanlända elevers lärande, eftersom de kan undervisningsspråket och elevens språk samt de kulturella skillnaderna. Genom samtal och kommunikation mellan lärare och studiehandledare kan en bra undervisningsform gynnas.

Pedagog 3. Gällande samarbetet förklarar pedagog 3: "Jag som mattelärare är angelägen om att nyanlända elever gör problemlösningssuppgifter i närvaro av studiehandledare, eftersom eleverna kan få stöd av sitt modersmål. Studiehandledaren hjälper mycket för att förmedla mattespråk och räkningsmetoder till eleverna. Dock är det en begränsad tid en elev får studiehandledning i veckan, oftast en timma i veckan. Jag kan nog säga att samarbetet är begränsat till provsituationen eller något annat särskilt skäl".

Pedagog 4. Pedagog 4 förklarar att vikten av studiehandledare är enorm, men jag har inte studiehandledare med under mina lektioner. Nyanlända elever som behöver extra stöd med språket är bjudna till eftermiddagsskolan, som håller på två dagar per vecka, eller på elevens val en gång per vecka. Under dessa tider har jag möjlighet att förklara uppgifter på ett tydligt sätt. De elever som inte har svarat på problemlösningssfrågorna p.g.a. språkbrist får möjligheten att göra om provet på eftermiddagsskolan med SVA-läraren eller mig för att vi ska kunna försöka förklara ord och begrepp på ett lätt språk.

7.2.3.2 Studiehandledarnas uppfattning om samarbete

Pedagog 5. Pedagog 5 anser att studiehandledare har ganska mycket bättre förståelse av nyanlända elevers svårigheter. Så studiehandledare bör uppmärksamma läraren på elevens tidigare kunskap och rådande svårigheter. Då kan man genom en gemensam diskussionen hitta en lösning för varje enskilt fall.

Pedagog 6. Pedagog 6 anser att samarbete mellan mattelärare och studiehandledare har stor betydelse för att studiehandledare är en länk mellan ämneslärare och eleven. Ett viktigt sätt att samarbeta är att samtala kring elevs behov och hitta strukturer och metoder enligt en elevs behov och tillgänglig resurs (tid). Kommunikation kan ske direkt om det är möjligt annars kan skolportalen användas för det syftet.

7.2.4 Sammanfattning av intervjuerna

Intervjuresultatet visar också att både matematiklärare och studiehandledare anser att nyanlända elever har svårighet med problemlösningsfrågor. Svårighet beror till stor del på språklig och matematiska begripliga faktorer (T.ex. ord som har olika betydelse än i vardagsspråket). Kulturella faktorer orsakar också svårigheter till viss del. Alla detta gör att eleverna inte har tillräcklig förmåga för att tolka text vid matematiska uträkning.

Metoder och arbetssätt som läraren och studiehandledaren använder för att stödja nyanlända elever är flera. Ett sätt är att utgå från de styrkor och brister som eleven besitter och planera individuellt inriktad lärande och stöd. Stöd kan vara förklaring av begrepp, lära elever strategier om hur man analyserar textuppgifter och sedan tolka detta till matematiska uttryck och sist men inte minst genom omformulering av textuppgifter tills eleven så småningom blir van och arbetar självständigt.

Gällande frågan om samarbetet mellan de intervjuande pedagogerna och studiehandledarna visar sig ett varierande resultat. Studiehandledning roll i kommun (2) verkar vara språkstöd-jare som matematiklärare använder i vissa situationer under lektioner. Elever som har svårigheter erbjuds efter skolan att få stöd med språket istället för under lektionen. Anledningen bakom det här arbetssättet med studiehandledning har möjligtvis mycket att göra med kommunpolitik och skolorganisation, men detta ska vi inte diskutera djupt i det här arbetet.

I kommun (1) finns det en stor förståelse för studiehandledares roll i att underlätta nyanlända elevers lärande av problemlösning. Eftersom de kan undervisningsspråket och elevens språk samt den kulturella skillnaden mellan elevers hemländer och Sverige. Det finns ett bättre samarbete mellan lärare och studiehandledare. Samarbetet innebär samtal och avstämning kring elevers behov och att hitta strukturer i undervisningen.

8 Diskussion och slutsatser

Avsnittet inleds med en resultatdiskussion som följs av en metoddiskussion. Vi avslutar med slutsatser och fortsatt forskning. Vi diskuterar resultatet utifrån våra forskningsfrågor. Diskussionen förs utifrån de resultat som vi har fått från intervjuer och observationer.

8.1 Resultatdiskussion

Nedan diskuteras resultatet utifrån tidigare forskning och vad som påvisats betydande i koppling till syfte och frågeställningar. Syftet är att undersöka lärarnas syn på de svårigheter som de eleverna har i matematisk problemlösning samt undersöka hur matematiklärare och studiehandledare på modersmålet arbetar för att stötta nyanlända elevers inläring i matematik.

8.1.1 Svårigheter i matematisk problemlösning

Utifrån observationer och intervjuer har det visat sig att de matematiska begreppen har en stor betydelse för matematikundervisningen. De intervjuade lärarna anser att nyanlända elever har svårigheter i matematisk problemlösning och de kan därför behöva stöd. Lärarna beskriver detta stöd på olika sätt beroende på vilken kommun de jobbar i. I läroplanen framgår det att ”eleverna ska använda och analysera matematiska begrepp och samband mellan begrepp.” Men det är inte bara de obekanta begreppen som gör att matematisk problemlösning är svårt för nyanlända elever, utan också ord som har olika betydelse utgör en svårighet för elever att klara av att lösa textuppgifter. Enligt Löwing (2017) ska eleverna bygga upp och utveckla begreppsförståelse som med tiden blir alltmer generell och abstrakt. Detta kan bidra till att matematiska problem uppfattas och besvaras på olika sätt och med olika djup, beroende på vilken nivå eleven är på matematiskt. Skolan ska stödja elevens utveckling av begreppskunskap genom att använda elevernas erfarenheter av omvärlden och lämpliga metaforer. Detta skall ge en förståelse som leder till önskad abstraktion.

Utöver genomgångar berättade de intervjuade lärarna att de arbetar mycket med att hitta ett matematiskt språk som är lämpligt för alla språknivåer i en matematiksklass. De anser att nyanlända elever snabbt lär sig förmågor på sitt andra språk som de kan tillämpa i vardagliga situationer, men behöver betydligt mer tid för att uppnå de pedagogiska språkkunskaper som krävs för framgång i klassrummet. Ett matematiskt språk innehåller ord som är unika för matematisk kommunikation, men även specialiserade användningar av vardagliga ord som har en unik betydelse i matematiska sammanhang. Skolverket (2017) nämner också att det tar många år att utveckla ett skolrelaterat andraspråk. Det är viktigt att komma ihåg att även elever som formellt inte längre räknas som nyanlända kan behöva extra stöttning i sin kunskapsutveckling.

De intervjuade lärarna och studiehandledarna anser att nyanlända elever har svårighet i matematisk problemlösning, fastän de hade olika förklaringar till detta. De anser att nyanlända elever stöter på nya begrepp hela tiden, och det är viktigt att eleverna får möjlighet att kontinuerligt utveckla dem. I många problemformuleringar får man som läsare och lösare, mer information än vad man behöver för att lösa problemet. Detta går att relatera till Vygotskij teorier om assimilering där han hänvisar att språk och tanke är kopplade. Därför kan bristen i den språkliga utvecklingen förhindra barn att utveckla sitt logiska tänkande. Som tidigare nämnts sägs inom Vygotskij teorier att språket är ett redskap som människan använder för att förstå andra och göra sig förstådd. Språkassimilering är viktigt, eftersom den driver kognitiv utveckling.

Undersökningens resultat visar även hur påverkan av skolbakgrund och kulturell bakgrund inverkar på hur väl eleverna klarar av att lösa uppgifter i matematiken. Men det kan också vara en indikation på att inte bara nyanlända har svårigheter med matematisk problemlösning, utan också svenskfödda elever. I intervjuerna förklarar lärarna att svårigheter i matematisk prob-

lemlösning finns inom flera elevgrupper. Detta överensstämmer med Vygotskijs teori om lärande där man bör ha i beaktande att den sociokulturella omgivningen har betydelse för lärandet

Vidare framkom det under intervjuerna, att även om nyanlända har en bra kunskap i matematisk problemlösning i deras modersmål, som är tydligt från kartläggningens resultat, fastnade de framför textuppgifter som är på svenska. Lärarna anser att det viktigt att en matematiklärare bör kunna formulera meningar på ett enklare sätt och använda ord som eleven förstår betydelsen av för att eleven ska förstå problemet. Enligt Löwing (2017) ska lärare använda helt olika språkbruk när de skall konkretisera ett begrepp än när de formellt beskriver eller tillämpar begreppet ifråga. Den lärare som vi observerade (pedagog 7) använde sig under lektionerna av ett tydligare undervisningssätt gentemot de nyanlända eleverna, just på grund av de brister de har i det svenska språket. Som tidigare nämnts från Skolverket (2017) är det viktigt att matematiklärare, som undervisar elevgrupper som har andra modersmål än svenska, försöker att anpassa uppgifter till en mer bekant miljö för eleverna.

Enligt våra erfarenheter och kunskaper kan vi definiera begreppet problemlösning genom att säga att det är en av de viktigaste aspekterna i matematik, samt att det är ett aktuellt ämne som har en stor betydelse inom matematik. Under vår undersökningsgenomgång har vi blivit medvetna om att språket är en av faktorerna som påverkar nyanlända elevers lärande. Därför har nyanlända elever ingen chans att kunna lösa ett problem om de inte förstår det språkligt först. Därför anser vi att matematikläraren bör känna till hur mycket svenska varje elev kan, samt hitta olika metoder och undervisningssätt för att eleven ska uppnå målet med undervisningen. Gibbons (2016) hänvisar till att elever som har svårighet med att förstå betydelsen i en hel mening eller längre text, förlorar övergripande betydelser i texten. Detta är en förklaring till varför nyanlända elever inte kan plocka ut de viktigaste punkterna i en text eller att urskilja texters huvudpunkter från mindre viktiga detaljer. Gibbons påpekar vidare att för andraspråks-elever kan det också vara ett potentiellt hinder för att förstå och svara på textfrågor. Det kan bero på att man inte behärskar en text på ett andraspråk, då man förlitar sig mer på grafematiska ledtrådar än när man läser texten på sitt modersmål.

8.1.2 Skolors stöd för nyanlända i matematik

Vi har i vår undersökning upptäckt att skolor och kommuner erbjuder olika varianter av stöd för nyanlända elever. Resultatet, som vi fick från intervjuerna, visar att både kommun 1 och kommun 2 använder kartläggningsresultat för elevens placering i lämplig klass. Skolverket (2016) betonar att det är obligatoriskt att genomföra kartläggningar av nyanlända elevers kunskaper och att denna kartläggning ska ligga till grund för elevens placering i lämplig klass. Antalet nyanlända elever är högt i kommun 1 jämfört med kommun 2 och detta kan vara ett skäl till att kommun 1 stöttar de nyanlända på ett annat sätt än kommun 2. De intervjuade matematiklärarna i kommun 2 (pedagog 3 och 4) nämnde att det finns flera ingångar för att ge nyanlända elever möjlighet att lyckas i matematisk problemlösning. Där placerar skolan in eleverna som behöver extra stöd i små grupper, erbjuder nyanlända elever eftermiddagsskola, eller i form av extra stöd från svenska som andraspråkslärare eller studiehandledare på grund av särskilda skäl. Vi har kommit fram till att studiehandledarens roll i kommun 2 är väldigt begränsad. Det är inte i linje med Lidmans forskning, som förklarar att nyanlända elever som haft möjlighet att lära sig matematik i skolan på sitt modersmål, klarar matematiken bättre. Gibbons (2016) betonar att det är mer pedagogiskt att eleverna lär sig på det språket som de förstår bäst och mestadels är språket som studenterna förstår bäst är deras modersmål.

När det gäller studiehandledares roll i kommun 1 har pedagog 5 och 6 berättat att det bästa sättet att hjälpa elever med textfrågor är att lägga fokus på begrepp genom att förklara dem på modersmålet. Pedagogerna stödjer eleverna genom att tillsammans plocka upp viktiga ord och omvandla orden till matematiska uttryck som sedan kan lösas. Detta är till viss del i linje med Skolinspektionen (2017), där kommuner uppmuntras att stötta nyanlända elever på modersmålet och det framgår att otillräcklig studiehandledning på modersmålet kan bidra till att eleven inte når de kunskapskrav som minst ska uppnås i ämnet. Lidman (2017) menar att matematiska begrepp behöver förklaras på elevens modersmål för att eleven inte ska få en alltför ytlig förståelse av begreppen. Enligt LGR (2011) ska undervisningen sträva efter att skapa möjligheter för elever med annat modersmål än svenska att använda både svenska och sitt modersmål. Pedagog 2 tycker att omformulering av textfrågor på ett sätt som gör att eleven känna sig mer bekväm är absolut ett bra knep för att stödja elever.

Under våra observationer av *pedagog 7* märkte vi att pedagogen inte hade stöd av en studiehandledare under lektionerna. Därför var pedagogen tvungen att använda ett enklare språk för att kunna förklara en del begrepp för eleverna som de inte kunde förstå. Enligt Skolverket (2017) är det viktigt att matematiklärarna försöker att anpassa uppgifter till en mer bekant miljö för eleverna. Att förstå ämnesord och begrepp på svenska är viktigt för att öka kunskaperna i ämnet matematik. Pedagogen använde också stödmaterial som hjälpte till med att fortare kunna förmedla informationen till eleven. Under lektionen kopplade pedagogen ihop begreppen med varandra. Vi märkte att de metoder som pedagogen har använt slösade ganska mycket tid från lektionerna.

8.1.3 Samarbetet mellan lärarna och studiehandledarna

Utifrån vår undersökning har vi kommit fram till att samarbetet mellan matematikläraren och studiehandledaren skiljer sig mellan kommun 1 och kommun 2. Detta märkte vi från intervjuresultaten som vi fick från lärarna som jobbar i båda kommunerna. Pedagog 2 och 3, som jobbar i kommun 2 har egna sätt att stötta nyanlända elevers lärande i matematisk problemlösning, och samarbetet mellan lärarna och studiehandledarna är begränsade till särskilda tillfällen. Pedagog 4 förklarade att de nyanlända eleverna endast får en timmestudiehandledning i matematik per vecka och tiden är inte tillräcklig för nyanlända eleven att gå igenom alla textuppgifter som eleven inte kunde förstå.

Pedagog 1, 2, 5 och 6 visade att samarbetet mellan lärarna och studiehandledarna är viktigt för att främja och utveckla förståendet av matematiska ord och begrepp. Stödet som nyanlända elever får i sitt modersmål inom matematik ger eleverna en större förmåga att förstå länken mellan ord och de svåra begreppen som förhindrar dem från att lösa ett problem.

8.2 Metoddiskussion

Datainsamlingen i denna studie gjordes genom intervjuer med fyra legitimerade matematiklärare och två studiehandledare, tillsammans med klassrumsobservationer. Observationerna gjordes för att studera hur matematiklärarna arbetar med elever som inte har tillräckliga kunskaper inom det svenska språket. Valet att använda öppna intervjuer var lämpligt, då vi ville få en djupare förståelse för hur matematiklärare anser att nyanlända elevers prestationer är i matematisk problemlösning. Vi ville också se hur matematiklärarna arbetar med studiehandledare på modersmålet för att stötta nyanlända elevers inläring i matematik. Vi fick också mycket information som skulle hjälpa oss med att svara på frågor, vilket gav vår studie en

högre validitet. Innan intervjuer skulle genomföras, utfördes en pilotstudie. Tanken med pilotstudien var att förbättra vårt utgångsläge inför genomförandet av studien. Genom pilotstudien kunde vi säkerställa att intervjufrågorna var relevanta för just vår studie och skulle bidra till att syftet besvarades.

Eftersom datainsamlingen gjordes i form kvalitativa metoder med endast sex lärare, kan resultatet inte generaliseras. Vårt syfte är inte att ge en generell bild av svårigheter i matematisk problemlösning hos nyanlända utifrån endast sex intervjuer, utan vi har utifrån dessa intervjuer kunnat få en liten inblick i vad lärarna anser om matematisk problemlösning och nyanlända elever.

Vi hade även velat observera fler lektioner, eftersom vi ville få in mer information om nyanlända elever och matematisk problemlösning i praktiken, och hur läraren omformulerar frågor eller andra sätt som läraren använder för att underlätta frågorna för eleverna. Genom detta tror vi att det har gett oss en mer rättvis bild av hur läraren arbetar med nyanlända medan de jobbar med textuppgifter. Genom intervjuer tillsammans med observationer kunde vi få fördjupade svar.

8.3 Slutsatser

Studiens syfte är att undersöka pedagogernas uppfattning om de svårigheter som nyanlända elever har i matematisk problemlösning och hur eleverna bör stöttas för att övervinna dessa svårigheter. Studiens teoretiska ramverk och studies resultat är överens om att språk och kommunikation i matematisk undervisning har den centrala rollen i lärandet. Studiens teoriforskningar kan stödja vår uppmärksamhet åt språk och kommunikation i matematiskt inlärningssammanhang. En slutsats som vi har dragit av våra resultat och teorier är att lärarna har varit medvetna om att de flesta nyanlända elever har svårigheter i matematiska textuppgifter. Lärarna pekar ut till olika anledningar till de bl.a. avsaknaden av matematiskt språk och betydelsen av språket i att lära sig matematik. Det slutsatser som vi dra med hänsyn till Skolverkets direktiv, Skolinspektions rekommendation, forskningens och sociokulturella teorier på lärandet att nyanlända elever svårigheter med textuppgifter bero på många faktorer.

Att lösa matematisk problemlösning på ett helt nytt språk är en utmaning därför att kulturella dimensioner, obekanta kontexten, språkliga faktorer och matematiska begrepp med olika betydelse samspelar och orsakar mångfacetterade dilemman. Eftersom matematiken är ett konstverk, där uppgifterna styrs på logiskt sätt, och med ett antal hinder, är det inte ett lätt uppdrag. Dessutom utgår varje textuppgift ifrån specifik situation som sedan tar vägen till annan situation genom att använda krångliga begrepp. Det behövs en otrolig förmåga att organisera och resonera om information som i sin tur kräver tillräcklig läsförståelse och läsfärdigheter. Detta kan också vara en förklaring till nyanländas svårigheter med textuppgifter.

En annan slutsats som vi har dragit är att kontexten i matematiska textuppgifter, varierar, dvs. att i varje textuppgift dyker det upp ett nytt begrepp i olika kontext. Detta gör att nyanlända, även de som är särskilt begåvade i matematik, inte klarar uppgiften. Därför kan dilemmat inte lösas genom att träna på vissa begrepp. Eleverna saknar strategier och språkliga förmågor för att bestämma vilket begrepp är nyckelordet och har avgörande roll för att kunna lösa uppgiften. Alltså, det kan konstateras att en betydande mängd av ordförrådet, en meningsfull förtrogenhet med lokal kultur krävs för att nyanlända elever skulle kunna uppfatta och bearbeta matematiska problem av olika slag.

Det som observationernas resultat visar i fråga om textuppgiftens innehåll är att det finns en stor chans att elever med annat modersmål än svenska inte lyckas att lösa uppgifterna där det fanns ord eller begrepp som de inte känner igen. En elev kan vara duktig i matematik, men den obekanta kontexten ställer till svårigheter för att lösa matematiska problem. De obekanta orden kan leda till att eleven kanske inte ens kommer fram till vad det matematiska problemet är.

I kapitlet om tidigare forskning redovisar vi hur olika forskare och styrdokument ser på nyanlända elevers arbete i matematisk problemlösning samt hur nyanlända elever möter matematiska begrepp. Löwing (2017) hävdar att språkliga svårigheter i matematik är en av de faktorerna som orsaker svårigheter för att lösa problem. Utifrån våra observationer och intervjuer har vi fått reda på olika tankar som stämmer överens med vad Löwing (2017) skriver angående svårigheter som elever med svenska som andra språk möter i matematik textuppgifter. Våra slutsatser pekar på att nyanlända elever har svårigheter i läsförståelse och att förstå innebörden av olika matematiska begrepp, vilket innebär att deras prestation i matematisk problemlösning påverkas negativt. Vi anser att matematiklärare bör ta hänsyn till nyanlända elevers erfarenheter och språkförståelse. Dessa elever har ett helt annat språk och har fått sin undervisning i en annorlunda miljö. Enligt vår uppfattning kan ett ständigt stöd på modersmålet och ett fungerande samarbete mellan studiehandledare och matematiklärare bidra till att underlätta svårigheterna för nyanlända elever och hjälpa dem att alltmer nå målet så fort så möjligt.

8.4 Slutord och fortsatt forskning

Vi är nöjda med resultatet som vi har kommit fram till, eftersom vi fick fram relevant information och svar på våra forskningsfrågor. De metoder vi har använt oss av, intervjuer och observationer, visade sig vara gynnsamma i vår studie. Ett förslag för vidare forskning kan vara att nyanlända elever kan vara med i undersökningar. Nu när vi fick veta de intervjuade lärarnas åsikter om matematisk problemlösning, vore det intressant att veta om nyanlända elever har samma tankar eller om de kanske har mer att säga. Istället för att studien endast utgår utifrån lärarens och studiehandledares uppfattningar, kan det vara utifrån både lärarnas och elevernas perspektiv. I studien fick vi inte höra om vad nyanlända elever tyckte om matematisk problemlösning, hur de upplever matematiska textuppgifter och vilket stöd de behöver som kan underlätta textuppgifterna.

Referenslista

1. André, JI, & Salmijärvi, S. (2009). *Det Sociokulturella Perspektivet*. (Kandidatuppsats). Göteborg: Institutionen för pedagogik och Specialpedagogik, Göteborgs universitet. Tillgänglig: https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/21573/1/gupea_2077_21573_1.pdf
2. Dyrvold, A. (2016). *Difficult to read or difficult to solve? The role of natural language and other semiotic resources in mathematics tasks*. Doctoral thesis / Umeå University, Department of Mathematics, 2016. Hämtad den 10/03–2019, från: <http://umu.diva-portal.org/smash/get/diva2:974406/FULLTEXT01.pdf>
3. Gibbons, P. (2016). *Stärk språket stärk lärandet – Språk- och kunskapsutvecklande arbetssätt för och med andraspråkselever i klassrummet*. Stockholm: Hallgren & Fallgren.
4. Grönqvist, Hans & Niknami, Susan (2017). *Ankomst och härkomst - en ESO-rapport om skolresultat och bakgrund*. [Stockholm]: Regeringskansliet, Finansdepartementet
5. Lager, C. (2006). Types of Mathematics-Language Reading Interactions that Unnecessarily Hinder Algebra Learning and Assessment. *Reading Psychology*, 27(2-3), 165-204.
6. Lahdenperä, P., & Sundgren, E. (2016). *Skolans möte med nyanlända* (Första upplagan ed.). Stockholm: Liber.
7. Lidman, C. (2017). *Räkna Med Svenska Som Andraspråk – Ett Andraspråksperspektiv På Nationella Prov I Matematik*. Institutionen för svenska språket, Göteborgs universitet. Hämtad den 14/02–2019, från: https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/55270/1/gupea_2077_55270_1.pdf
8. Lundgren, Ulf P., Säljö, Roger, & Liberg, Caroline. (2014). *Lärande, skola, bildning. Grundbok för lärare*. (3. utg). Stockholm: Natur och Kultur.
9. Löwing, M. (2017). *Grundläggande aritmetik: matematikdidaktik för lärare*. (Andra upplagan). Lund: Studentlitteratur. (145 s)
10. Matusov, E. (2001). *Vygotsky's Theory of Human Development and New Approaches to Education*. In *International Encyclopedia of Social & Behavioral Sciences* (pp. 16339-16343). Hämtad den 10/02–2019, från: <https://www.sciencedirect.com.ezproxy.ub.gu.se/science/article/pii/B0080430767024074?via%3Dihub>
11. Mestre, J. (1986) Teaching problem-solving strategies to bilingual students: what do research results tell us? , *International Journal of Mathematical Education in Science and*

Technology, 17:4, 393–401, DOI: 10.1080/0020739860170401 To link to this article: <https://doi.org/10.1080/0020739860170401>

12. Patel, R. & Davidson, B. (2011). *Forskningsmetodikens grunder: att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. (4., [uppdaterade] uppl.) Lund: Studentlitteratur. (149 s.)
13. Petersson, J. (2014). Homonymer och språkliga register. *Nämnamn*, National Centrum för Matematikutbildning (NCM). 41(3), 54–56. <ncm.gu.se/pdf/namnaren/5456_14_3.pdf>
14. Petersson, J. (2017). *Mathematics achievement of early and newly immigrated students in different topics of mathematics*. Doctoral thesis from the department of mathematics and science education, Stockholm University. Hämtad den 10/03–2019 <http://su.diva-portal.org/smash/get/diva2:1081202/FULLTEXT04.pdf>
15. Reichenberg, M. (2000). *Röst och kausalitet i lärobokstexter: En studie av elevers förståelse av olika textversioner* (Göteborg studies in educational sciences, 149). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
16. Skolinspektion. (2017). *Skolan och nyanlända*. Hämtad den 26/01–2019, från: <https://www.skolinspektionen.se/globalassets/0-si/08-om-oss/nyheter/sammanfattning-av-skolinspektionens-senaste-granskningar.pdf>
17. Skolinspektion. (2017). Tematisk analys: Undervisning i No-ämnen. Hämtad den 10/02–2019, från: <https://www.skolinspektionen.se/globalassets/publikationssok/analys/2017/tematisk-analys-no-2017.pdf>
18. Skolverket. (2012). *Greppa språket: ämnesdidaktiska perspektiv på flerspråkighet* (2. uppl. ed., Forskning för skolan). Stockholm: Skolverket: Fritze [distributör].
19. Skolverket. (2015). *Studiehandledning på modersmålet – att stödja kunskapsutvecklingen hos flerspråkiga elever*. Hämtad den 11/01–2019, från https://www.skolverket.se/sitevis-ion/proxy/publikationer/svid12_5dfee44715d35a5cdfa2899/55935574/wtpub/ws/skol-bok/wpubext/trycksak/Blob/pdf3038.pdf?k=3038 stödmaterial
20. Skolverket. (2016). Invandringens betydelse för skolresultaten. Hämtad den 06/03–2019, <https://www.skolverket.se/download/18.6bfaca41169863e6a65becf/1553966593126/pdf3604.pdf>
21. Skolverket. (2016). Kartläggningmaterial för nyanlända elever. Hämtad den 24/01–2019, från: https://bp.skolverket.se/documents/10192/19360632/27+jan+Info+till+rektor+och+l%C3%A4rare_ny.pdf/fd7747ee-d597-45b4-9514-a387c41f1508

22. Skolverket. (2017). Rapport 454. Uppföljning av språkintröduktion. Hämtad den 03/02–2019, från: https://www.skolverket.se/sitevision/proxy/publikationer/svid12_5dfce44715d35a5cdfa2899/55935574/wtpub/ws/skolbok/wpubext/tryck-sak/Blob/pdf3770.pdf?k=3770
23. Skolverket. (2017). Vardagsspråk och skolspråk från: <https://larportalen.skolverket.se/LarportalenAPI/api-v2/document/name/P03WCPLAR078173>. accessed 2019-02-23
24. Skolverket. (2018). *Flerspråkighet i klassrummet – språklig mångfald som resurs*. Hämtad den 22/01–2019, från <https://www.skolverket.se/download/18.189c87ae1623366ff3718b7/1524041216028/flersprakighet-i-klassrummet-spraklig-mangfald-som-resurs-asa-wedin-20180418.pdf>
25. Stukát, S. (2011). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. 2. uppl. Lund: Studentlitteratur.
26. Säljö, R. (2014). Den lärande människan – teoretiska traditioner. I U. P Lundgren, R. Säljö, C. Liberg (Red.), *Lärande, skola, bildning: grundbok för lärare*. Stockholm: Natur & kultur.
27. Trost, J. (2010). *Kvalitativa intervjuer*. Lund: Studentlitteratur. (146 s)
28. Van Rinsveld, Schiltz, Brunner, Landerl, & Ugen. (2016). Solving arithmetic problems in first and second language: Does the language context matter? *Learning and Instruction*, 42(C), 72–82. Hämtad den 11/02–2019, från: <https://www.sciencedirect.com.ezproxy.ub.gu.se/science/article/pii/S0959475216300032>
29. Veer, van der, R. (1987). From language and thought to thinking and speech. *Journal of Mind and Behavior*, 8, 175–177. Hämtad den 03/02–2019, från: https://openaccess.leidenuniv.nl/bitstream/handle/1887/10384/7_703_061.pdf?sequence=1
30. Ünsal, Z. (2017). *Bilingual students' learning in science: Language, gestures and physical artefacts* (Doctoral thesis from the department of mathematics and science education; 16). Stockholm: Department of Mathematics and Science Education, Stockholm University.

Bilagor

Bilaga 1. Intervjufrågor för lärare

Lärares frågor om problemlösning

1. Vad anser du om matematikproblemlösning?
2. Tror du att matematikproblemlösning är svårt för nyanlända elever eller nej? Om du tror det, varför?
3. Brukar ni gruppera nyanlända elever efter förkunskap och begrepp nivå?
4. Hur arbetar du för att underlätta deras inläring av problemlösning?

Lärares frågor om samarbete

5. Finns det nåt slags samarbete mellan lärare och studiehandledare?
6. Hur samarbetar ni i så fall?
7. Vad är vikten av samarbete med studiehandledare?

Bilaga 2. Intervjufrågor för studiehandledare

1. Vad anser du om matematikproblemlösning?
2. Tror du att matematikproblemlösning är svårt för nyanlända elever eller nej? Om du tror det är svaret, varför?
3. Vilka arbetsmetoder bör studiehandledare använda för att underlätta elevers inläring i problemlösning?
4. Hur samarbetar du med lärare för att underlätta problemlösning till nyanlända elever?

Bilaga 3. Observationsmall

Tid/datum	Plats	Antal nyanlända Elever	Lektions moment
10:10 / 8 april	Kommun 1 (IM)	8 elever	Räkna med procent i decimal form
9:20 / 10 april	Kommun 1 (IM)	6 elever	Problemlösning i geometri
13:10/11 april	Kommun 1 (IM)	9 elever	Fyrhörning